ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO ADJUNTO
1.1 PROYECTO
1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO
1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO ACOTARLO EN AÑOS O MESES.
1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL
I.2 PROMOVENTE
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE
I.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP
I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO
II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO
II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA
II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO
3. MEDIO AMBIENTE
4. VULNERABILIDAD AMBIENTAL
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
IV.2 ASPECTOS ABIÓTICOS
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.
V.1.3.1 CRITERIOS
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VII.3 CONCLUSIONES
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS
VIII.2 OTROS ANEXOS
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

CAPÍTULO I
DATOS GENERALES, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

"***Lotificación Ciudadela***" a ubicarse en la Ex hacienda de Santa María Buenavista, dentro de una fracción de Punta Hato y Antón Lizardo en el Municipio de Alvarado Veracruz.

Ubicación del proyecto:

El **proyecto** denominado: "**Lotificación Ciudadela**" se encuentra ubicado en la Ex Hacienda de Santa María Buenavista, dentro de una fracción de terreno rústico del municipio de Alvarado, Veracruz, el cual corresponde a un terreno rústico que se localiza en la pretendida localización, dentro de la zona costera del municipio de Alvarado, Ver.

La poligonal se obtuvo del levantamiento topográfico del predio en coordenadas UTM, donde el cuadro de construcción correspondiente se tiene una superficie total de 30,113.94 m^2, el cual a continuación se presenta la imagen (Google Earth) del sitio del proyecto:

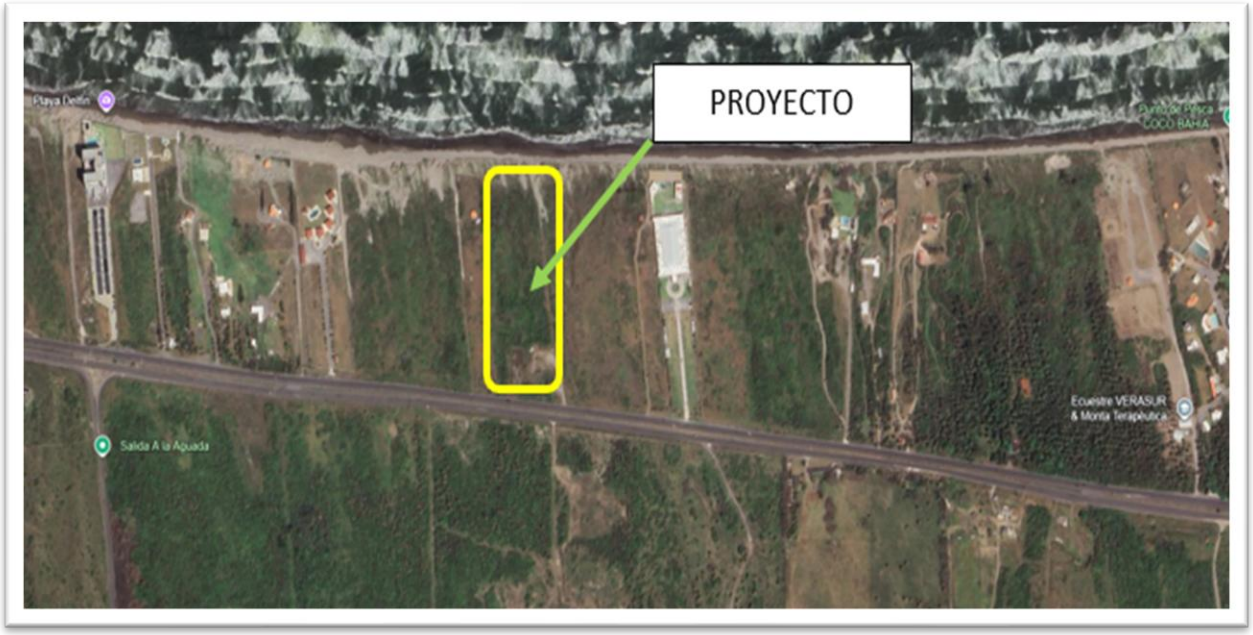


Figura 1. Proyecto para Lotificación "**Ciudadela**"

A continuación, se presenta la poligonal, en función a*l levantamiento topográfico* realizado en el predio, lo manifestado en la escritura pública correspondiente, podrá ser sujeta a integrarse en el proyecto. Esta superficie (m^2) es la que se mantendrá como referencia durante el desarrollo del estudio ambiental, con la finalidad de generar confusión en la superficie del terreno o señalar dos cifras distintas.

Tabla 1. Poligonal del **Proyecto**: "**Ciudadela**"

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV					
				A	2,109,649.1357	813,100.4716
A	B	N 89°15´17.06" E	99.59	B	2,109,647.5529	813,200.0600
B	C	S 7°10´55.16" E	310.27	C	2,109,339.7218	813,238.6786
C	D	N 85° 2´46.86" O	100.00	D	2,109,348.3468	813,139.2246
D	A	N 7°20´29.09" O	303.27	E	2,109,649.1357	813,100.4716
SUPERFICIE: 03-01-13.94 Has.						

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

En virtud de tratarse de una Lotificación de predios rústicos y con equipamiento básico (fuente de suministro de energía eléctrica, agua potable y un sistema de tratamiento individual por predio a través de biodigestor autolimpiable, que cumplirá con los requerimientos normativos en la materia), se establece un periodo mínimo de **5 años** para su venta.

En tanto, para las etapas de Preparación de sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento de las futuras casas habitación, se considera un periodo similar de **5 años** para el terminado, acabados y su operación posterior a la adquisición del predio, por parte de los futuros propietarios.

Por lo que considera con los mantenimientos preventivos y/o correctivos del inmueble (en su momento para la proyección de la construcción de todas las viviendas del predio) en aproximadamente **50 años**.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

[redacted]

-

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[redacted]

I.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

[redacted] lic.medinaflores@gmail.com

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

[redacted]

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

[redacted] lic.medinaflores@gmail.com

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

Proyecto de Lotificación para Uso Residencial denominado: "Ciudadela".

Filosofía de Diseño e Integración Paisajística:

El proyecto **"Ciudadela"** se conceptualiza como un desarrollo residencial de baja densidad compuesto por 72 Lotes unifamiliares. Su premisa arquitectónica es el mimetismo con el ecosistema costero, buscando una transición armónica entre el tejido urbano y la zona de playa. El diseño prioriza la permeabilidad visual y ecológica, asegurando que la infraestructura actúe como una extensión del entorno natural y no como una barrera física y de paisaje visual.



Figura 1. Imagen de Google Earth a escala media donde se indica el centro predio del proyecto (amarillo) y la características ambientales y uso de suelo actuales.

Configuración Espacial y Criterios Arquitectónicos

- El conjunto se organiza en **10 Manzanas Unifamiliares** con **72 lotes con una superficie promedio de 1,487 m²**, donde a su vez se obtendrán los lotes individuales por manzana, los cuales serán de aproximadamente 200 m^2.
- **Equipamiento y Servicios:** La fachada principal de ingreso integra un diseño bajo estándares de arquitectura bioclimática de fácil acceso, una caseta de vigilancia con control de entrada – salida, mediante pluma móvil, estacionamiento individual para cada predio, que permite interno. Adicionalmente, contará con zonas destinadas para áreas verdes (1,498.17 m^2), áreas comunes, suministro de agua potable mediante cisterna y tanque elevado, se proyecta un sistema de tratamiento mediante biodigestores, energía eléctrica y la instalación de muro divisorio para protección de efectos climáticos y estabilización de la zona de playa colindante.

- **Infraestructura Subterránea:** Con el fin de mitigar la contaminación visual y proteger las instalaciones de los agentes corrosivos del ambiente salino (brisa marina), las redes de energía eléctrica de media tensión, suministro hídrico y saneamiento serán **100% subterráneas**.
- **Muro de Contención:** Estructura sólida de 100.0 ml de ancho X 3.0 de alto X 1.5 m de corona, el cual funcionará como elemento de protección contra la socavación de la zona de playa, y en alguna medida estabilizar el área colindante con la ZOFEMATAC y evitar la pérdida de arena por arrastre, por alto oleaje y marejadas generadas por efecto climático extremo.

Estrategia Hídrica y Resiliencia Costera

Dada la colindancia con la zona de playa, el proyecto implementa un modelo de **gestión hídrica de ciclo cerrado**:

- **Suministro Eficiente:** Se contará con Pozo de Agua (lado Suroeste del predio), puntualmente en las coordenadas Geográficas: 19° 03´ 10.86´´N y 96° 01´ 29.75´´O, junto con un sistema de almacenamiento elevado de 20 m³, con una base de 10.00 m de altura, garantiza la carga hidrostática necesaria para un consumo optimizado.

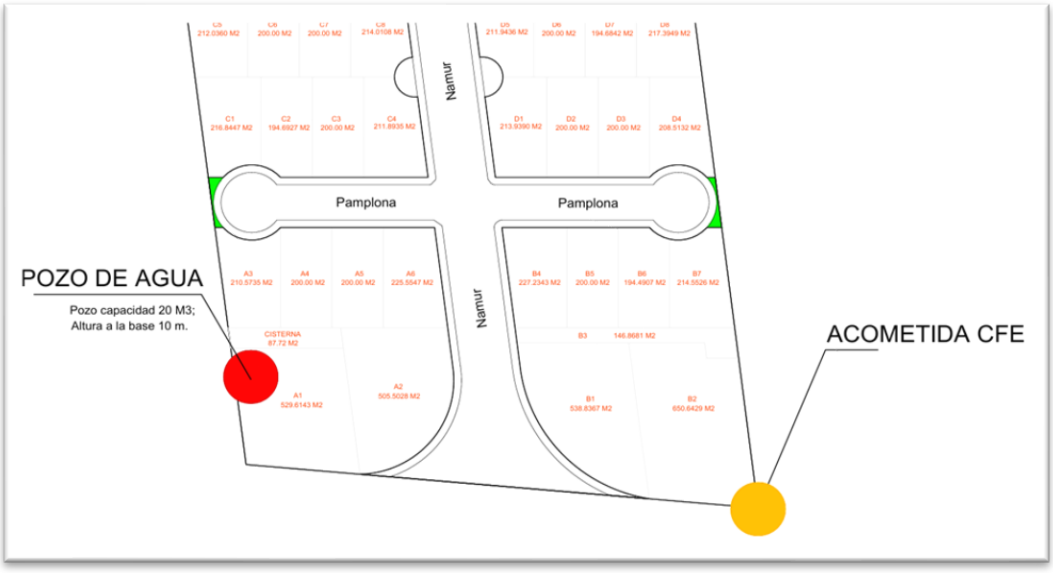


Figura 2. Posición Sur del Plano de Conjunto donde se indican la localización del pozo para agua (rojo) y el punto de acometida para el suministro de energía eléctrica (amarillo) para la operación del proyecto: "**Ciudadela**"

- **Saneamiento Avanzado:** El tratamiento de aguas residuales se realizará mediante sistemas independientes de alta eficiencia, cumpliendo estrictamente con las normas oficiales para prevenir la infiltración de contaminantes al **acuífero costero** y proteger la salud de las personas y del litoral costero.

Ingeniería Civil y Sustentabilidad de Suelos
El proceso constructivo ha sido adaptado a las condiciones mecánicas del terreno litoral:

- **Estabilización del Terreno:** Se realizará una renivelación mediante base de materiales terrígenos propios de la zona, con un compactado adecuado a las recomendaciones de la mecánica de suelos, estudio que permite una base sólida sin comprometer drásticamente la estructura del suelo original.
- **Pavimentos de Alta Resistencia:** Las vialidades y estacionamientos se ejecutarán con **concreto MR-42**, un material seleccionado por su durabilidad ante el ataque de sulfatos y la humedad marina.
- **Superficies de Infiltración:** Las banquetas (FC=150 kg/cm²) y guarniciones se han diseñado para definir claramente el espacio público, buscando en etapas posteriores integrar materiales que favorezcan la **evapotranspiración** del suelo.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

- El **proyecto** se refiere a una Lotificación del predio denominado **"Ciudadela"**, cuya meta para su desarrollo fines habitacionales y residencial, donde el conjunto se organiza en **10 Manzanas** con 72 **lotes unifamiliares**, con una superficie promedio **de 1,487 m²**, donde a su vez se obtendrán los lotes individuales por manzana, los cuales serán de aproximadamente 200 m^2, su fachada principal de ingreso integra un diseño bajo estándares de arquitectura bioclimática de fácil acceso, una caseta de vigilancia con control de entrada – salida, mediante pluma móvil, estacionamiento individual para cada predio, que permite interno. Adicionalmente, contará con zonas destinadas para áreas verdes (2,701.12 m2), áreas comunes, área comercial, suministro de agua potable mediante cisterna y tanque elevado, se proyecta un sistema de tratamiento mediante biodigestores, en el caso, de no poder llevar a cabo la instalación de una pequeña PTAR, energía eléctrica y la instalación de muro divisorio para protección de efectos climáticos y estabilización de la zona de playa, las cuales se distribuyen de la siguiente forma:

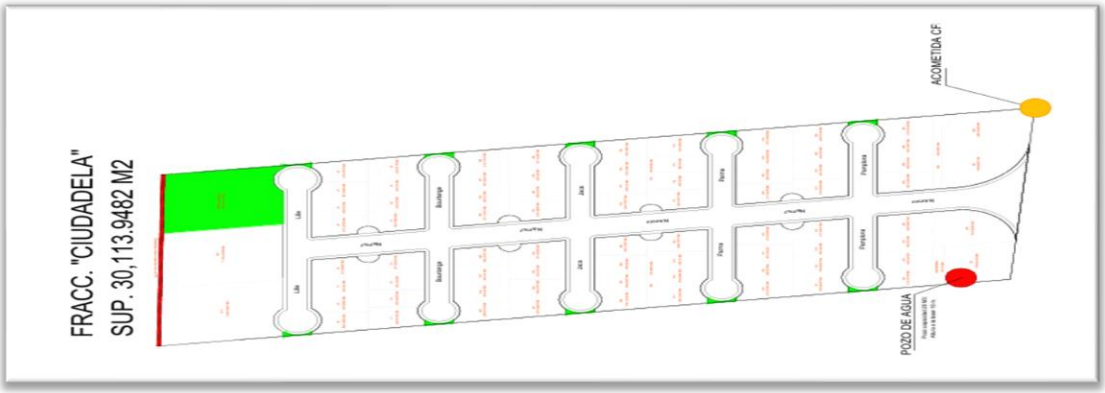


Figura 3. Plano de Conjunto donde se aprecian la disposición de los Lotes (72), áreas de servicios, áreas verdes, acceso principal (entrada y salida), banquetas peatonales y vialidad principal y secundarias de circulación vehicular en ambos sentidos, área común y muro de contención para protección y estabilización de la zona de playa.

Los servicios de luz eléctrica serán proporcionados por la CFE de acuerdo con la factibilidad ha obtenerse por parte del promovente.

La dotación de agua potable será de manera constante y equitativa a los usuarios del proyecto mediante la instalación de un pozo para agua (ver localización en plano de conjunto y ubicación de este), que garantizará el abastecimiento y funcionamiento de la red de agua.

Su correcto funcionamiento está en función del diseño eficiente y adecuado de la ubicación del tanque de almacenamiento (20 m3) y la altura (10 m de altura) que proveerá la presión la selección cuidadosa de los materiales por utilizar, así como la hidráulica por gravedad y asegura un servicio constante y eficiente.

Para el manejo y proceso de las aguas residuales domiciliarias generadas durante la operación del proyecto se instalará por cada uno de los predios un Biodigestor Auto-limpiante.

El Biodigestor tiene como objetivo dar un tratamiento primario a las aguas residuales, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la materia orgánica.
Sustituye de manera más eficiente los sistemas tradicionales como: fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales pueden ser riesgo de contaminación debido a su susceptibilidad al agrietarse las paredes y saturarse.

El Biodigestor Autolimpiable posee un sistema único que permite extraer solo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores y previniendo la contaminación de mantos freáticos.

Su mantenimiento no requiere equipo electromecánico especializado para su limpieza. En el uso doméstico, su servicio está proyectado con un rango de 2 personas hasta 10. Y para otros usos, hasta 43 personas en oficinas, edificios comerciales, educativos o deportivos.

El Biodigestor es un sistema mejorado de tratamiento primario de agua residual con tecnología, que cuenta con las siguientes ventajas:

- Gracias a su proceso, el Biodigestor incrementa en 25 % la eliminación de contaminantes de las aguas residuales.
- Mejora la efectividad de la separación de los contaminantes sólidos mediante un reductor de turbulencia que minimiza la velocidad y fuerza de la entrada del agua al Biodigestor.

- ➢ Promueve una digestión anaerobia eficiente, con soportes biológicos, que facilitan el crecimiento de las bacterias que ayudan a descomponer los contaminantes.

Beneficios Directos:

- ✓ Autolimpiable: fácil mantenimiento sin necesidad de usar herramientas ni equipo especializado.
- ✓ Limpieza de lodos con solo abrir una llave una vez al año.
- ✓ Hermético: fabricado en una sola pieza por lo que no libera olores ni genera fugas.
- ✓ Diseño modular: fácil de transportar e instalar.

Diseño y componentes del Biodigestor Autolimpiable:



Figura 4. Diseño y características técnicas de funcionamiento del Biodigestor autolimpiable individual.

- **Actividades previas para el proyecto de Lotificación y suministro de instalaciones o servicios:**

Previo a la instalación, se recomienda consultar las indicaciones y de manera previa, se deberá efectuar una Prueba de Expansión e Infiltración que tiene el terreno donde colocará el Biodigestor y su adecuación final.

Localización: Para el correcto funcionamiento del sistema integral para tratamiento primario de aguas residuales y para evitar contaminación de los cuerpos de agua subterráneos con los que la

suciedad tiene contacto, es muy importante elegir adecuadamente la localización o ubicación física para la instalación. Enseguida se presentan recomendaciones para la instalación:

a) Evitar terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundaciones.
b) Considera la posibilidad de expansiones de la construcción, bardas, patios entre otros, antes de seleccionar el sitio para instalar el Biodigestor.

Es de observancia obligatoria tanto la observancia como el manejo y disposición final de las aguas residuales tratadas, conforme a la normatividad vigente en materia de agua (NOM-006-CONAGUA-1997 y NOM-001-SEMARNAT-2021).

Los servicios manifestados serán instalados de forma subterránea, y los materiales proyectados del proyecto, se ajustarán a las especificaciones y normatividad vigente, incluyendo la operación y conservación del proyecto.

Se obtuvo autorización para la subdivisión de lotes acondicionada en su momento, expedida en su momento, ante las autoridades locales, a través de la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Alvarado, Ver.). *Ver en Anexos*

En este sentido, el proyecto se apega a lo estipulado en la Ley General de Equilibrio Ecológico del Territorio basado en el Art. 19 sección II y V, en el Art. 19 Bis sección III y Art. 23. De la misma forma, el Proyecto se apega a lo estipulado en la Ley Número 26 de Desarrollo Regional y Urbano del Estado de Veracruz-Llave, Título Primero, Capitulo Primero, Artículos 1, 11, 47 y 48.

Objetivos y Justificación del Proyecto

- Proporcionar a la población un espacio digno (lote o predio), con la finalidad de satisfacer la demanda de la población que busca de sitios con calidad ambiental y esparcimiento con la naturaleza y descanso.
- Establecerse de manera regulada ambiental y administrativamente con las diferentes instancias de gobierno competentes en la materia, en zonas aptas y dimensionalmente adecuadas, bajo la integración al medio ambiente.
- Cumplir con la Normatividad del Reglamento de Construcción del Estado de Veracruz, en el rubro de viviendas particulares.

La propuesta para lotificación que se presenta, pretende proporcionar un panorama general de los factores que condicionan la ejecución del proyecto en el aspecto ambiental, procurando buscar las

medidas necesarias que permitan contrarrestar en la medida de lo posible todos aquellos efectos impactos adversos mediante programas específicos de control y prevención de afectaciones al suelo, agua, aire, al medio ambiente y su entorno en general.

El **proyecto** se pretende llevar a cabo en una zona de ecosistema costero, donde el suelo fue utilizado en décadas pasadas como áreas de pastoreo extensivo de ganado bovino, donde el área del proyecto tuvo esta actividad agropecuaria, por lo que se puede catalogar como un ecosistema con presencia de dunas pioneras semi-estabilizadas detrás de la zona de playa e intercaladas con pastos introducidos de tipo exótico, que son resistentes a la salinidad (*Distichis spicata, Pennisetum purpureum*, *Paspalum notatum, Cenchrus echinnatus y Bouteloua gracilis,* entre otros) estas características vegetativas se mantuvieron hasta la completa desaparición de estas actividades del sector primario, por cierto muy incipiente y de baja productividad local, por lo que dada su ubicación, representado por Ecosistema Costero, requiere autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo con lo establecido en el Articulo 28, fracciones IX y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y fracciones Q) y R) del artículo 5 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que señala que quienes pretenden llevar a cabo alguna obra o actividad relacionada con los **desarrollos habitacionales y urbanos, instalaciones de comercio y servicios en general**; así como lo indicado en obras y actividades en **ecosistemas costeros, sus litorales o zonas federales**, entre otros, en requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT, con la finalidad de prevenir y proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, de tal modo que se logre evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio seleccionado posee características que fueron evaluadas para el desarrollo del presente proyecto, por lo que no se tienen consideradas otras áreas alternas para realizar dicha Lotificación, la selección para la realización del sitio del Proyecto Habitacional es un paso fundamental que puede beneficiar el éxito del Proyecto, el sitio seleccionado cuenta con la viabilidad, los puntos importantes a considerar para la selección del sitio son:

- Ubicación geográfica: Se encuentra localizada dentro de una zona de transición urbana entre núcleos de alta concentración urbana, sobresaliendo el ramo turístico, comercial y de hotelería (Veracruz y Boca del Río), junto con localidades conurbadas (Antón Lizardo) donde

aún no se cuentan con la totalidad de los servicios básicos para su correcto desarrollo. El cual le otorga una zona con baja saturación habitacional y vehicular.

- Topografía: Se cuenta con predio prácticamente plano, por lo que, a la determinación de pendientes y curvas de nivel, aminorara de manera significativa la remoción de tierra, menor compactación del suelo y brindar una mejor estabilidad para la cimentación y futura construcción de casas-habitación.

- Accesibilidad: Se tiene una importante conexión con vías generales de comunicación (carretera Boca del Río – Antón Lizardo), que entrelazan tanto a localidades costeras como a importantes ciudades y municipios colindantes, que complementan los servicios requeridos de los futuros habitantes del lugar.

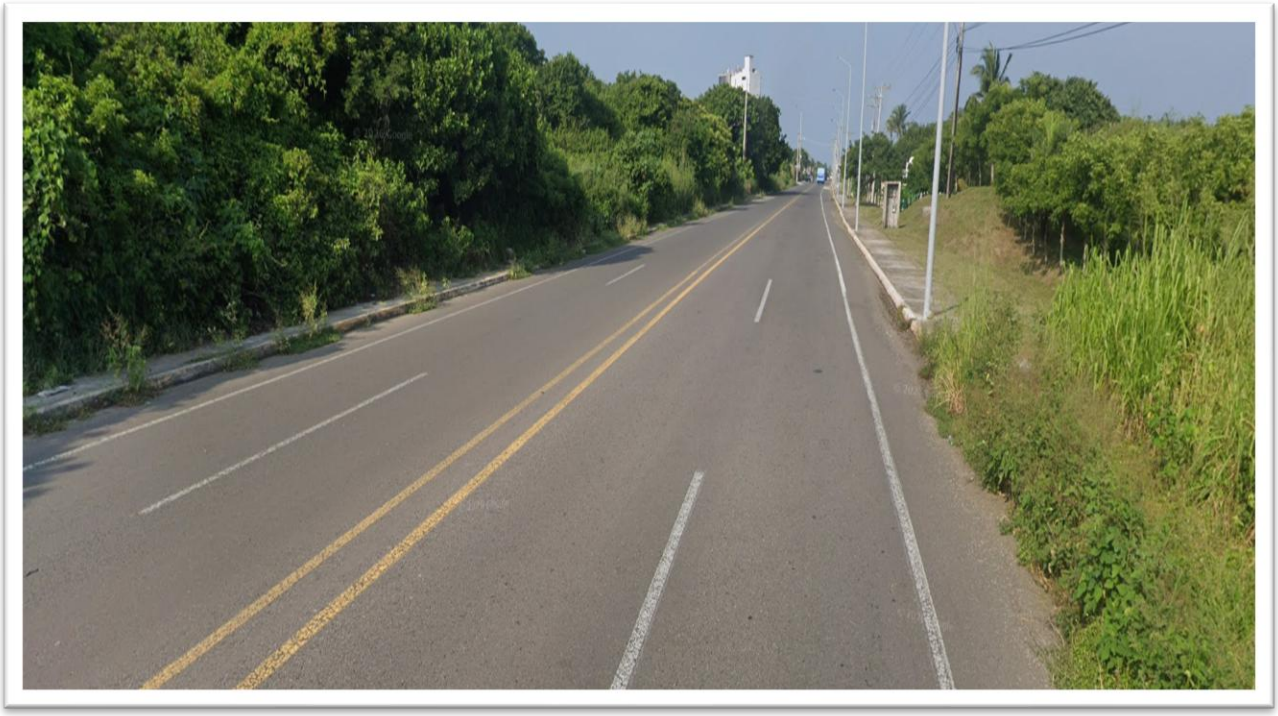


Figura 5. Vialidad principal (Boulevard Boca del Río – Antón Lizardo) localizada para acceso al predio del proyecto, ubicado en ecosistema costero.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto de Lotificación denominado **"Ciudadela"** está localizado con pretendida ubicación en una Fracción de terreno deducida de la Ex hacienda de Santa María Buenavista, , perteneciente al Municipio de Alvarado, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, con superficie 30,113.94 m^2.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV					
				A	2,109,649.1357	813,100.4716
A	B	N 89°15´17.06" E	99.59	B	2,109,647.5529	813,200.0600
B	C	S 7°10´55.16" E	310.27	C	2,109,339.7218	813,238.6786
C	D	N 85° 2´46.86" O	100.00	D	2,109,348.3468	813,139.2246
D	A	N 7°20´29.09" O	303.27	E	2,109,649.1357	813,100.4716
SUPERFICIE: 03-01-13.94 Has.						

Tabla 1. Cuadro de construcción obtenido del levantamiento topográfico del proyecto **"Ciudadela".**

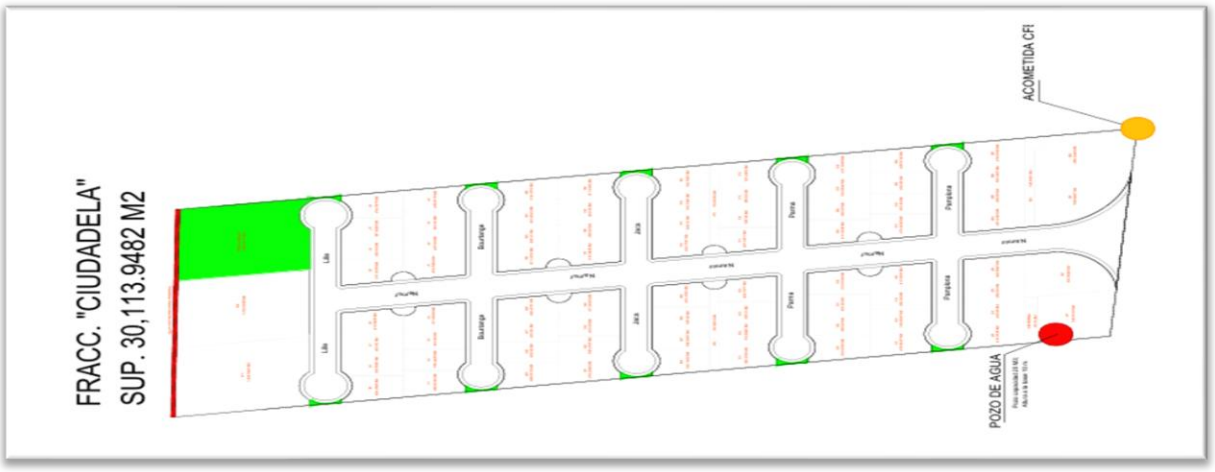


Figura 6. Imagen correspondiente al plano de conjunto para Lotificación.



Figura 3. Imagen puntual tomada del **Google Earth** donde se localiza la delimitación (rectángulo en negro) del predio y sus colindancias con predios particulares, vías generales de comunicación (Boca del Río – Antón Lizardo) y ZOFEMAT.

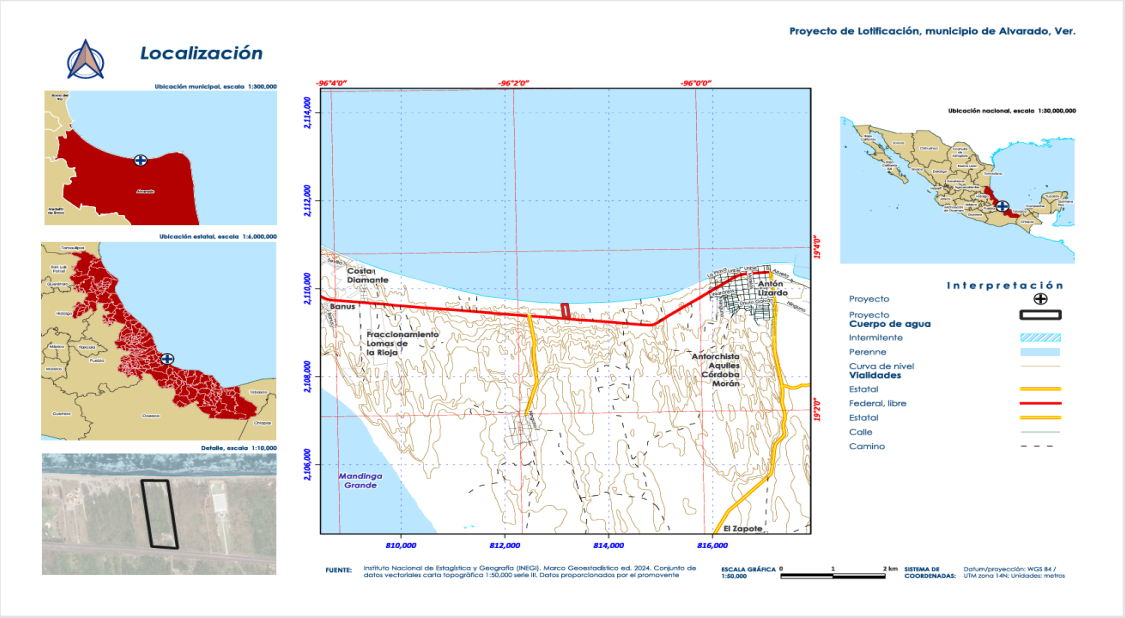


Figura 4. Carta de Localización del **proyecto**, complementada con imagen de **Google Earth** donde se ubica el predio (rectángulo en líneas negras) y su colindancia al Norte con la zona de playa y al Sur con el Boulevard conocido como Riviera Veracruzana (Carretera No. 150 Boca del Río – Antón Lizardo).

II.1.4 Inversión requerida

Se tiene contemplada una inversión aproximada de $30’000,000.00 de pesos al finalizar el equipamiento para los servicios programados para su lotificación y previo a la construcción individual de viviendas.

En la inversión se contemplan los gastos de etapa de preparación, construcción, operación y mantenimiento, así como preoperativos tales como estudios y trámites requeridos para la obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones en las diferentes instancias gubernamentales competentes.

Igualmente, incluye los costos de la implementación de estrategias y medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos que posiblemente se generen durante las diferentes etapas del proyecto, a fin de propiciar un desarrollo sustentable y respetuoso del ambiente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará sobre una superficie total de **30,113.94 m²**, en el cual se programa la subdivisión del predio **72 lotes** o predios distribuidos en con **10 Manzanas Unifamiliares**, a continuación, se indica la poligonal del predio en coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV					
				A	2,109,649.1357	813,100.4716
A	B	N 89°15´17.06" E	99.59	B	2,109,647.5529	813,200.0600
B	C	S 7°10´55.16" E	310.27	C	2,109,339.7218	813,238.6786
C	D	N 85° 2´46.86" O	100.00	D	2,109,348.3468	813,139.2246
D	A	N 7°20´29.09" O	303.27	E	2,109,649.1357	813,100.4716
SUPERFICIE: 03-01-13.94 Has.						

COLINDANCIAS DEL PREDIO	
AL SUR	En 100.0 m con carretera Boca del Río – Antón Lizardo
AL NORTE	En 100.0 m con la ZOFEMAT (Área de Playa)
AL ESTE	En 300.46 m propiedad del vendedor
AL OESTE	En 301.74 m propiedad de la Sra. Leonor Lizola

El proyecto contará con los servicios de agua y recolección de basura, las aguas residuales serán canalizadas a un biodigestor autolimpiable individual por cada lote, donde se les dará un tratamiento previo a las aguas residuales generadas y se inyectará al subsuelo para terminar su depuración en el subsuelo y evitar la contaminación del manto freático.

Contará con los servicios de luz eléctrica de acuerdo con la factibilidad proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad. La captación de aguas pluviales será dirigida hacia las colindancias del predio.

II.1.6 Uso actual de suelo

Actualmente, el predio de interés no se tiene ningún uso de suelo o actividad particular, se mantiene como terreno rústico, sin embargo en la **Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de Veracruz – Boca del Río – Medellín – Alvarado** y al **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Alvarado, Ver.**, donde el uso de suelo se establece como *Reserva Ecológica Productiva*,

en este sentido se observa que la tendencia se mantiene de forma constante hacia una expansión urbana con mayor incidencia hacia el uso comercial y habitacional, por lo que las autoridades deberán programar los usos de suelo con una visión a futuro para su regulación y prevenir una saturación de desarrollos habitacionales, comerciales y de servicios, los cuales demandaran un mayor número de servicios básicos y se tendrá la generación de aguas residuales y residuos sólidos municipales, para los cuales no se cuenta con dicha capacidad financiera, técnica y de gestión para su correcto manejo.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se ubica el proyecto cuenta parcialmente con los servicios de energía eléctrica, teléfono, vías de comunicación, recolección de residuos.

Actualmente, se accede al predio por el Boulevard Riviera Veracruzana en dirección hacia Antón Lizardo; estas vialidades serán utilizadas para el acceso de la maquinaria y camiones que transporten materiales de construcción para conformar el desarrollo habitacional.

Servicios requeridos

Agua

Para el desarrollo de las obras de preparación y construcción del proyecto, se requerirá del suministro de agua para el proceso constructivo, que será suministrada por medio de pipas de 20,000 litros, en tanto, el agua potable para los trabajadores se obtendrá en garrafones de 19 litros con abastecedoras comerciales de la zona.

Para la etapa de operación, el abastecimiento de agua potable para los habitantes y trabajadores, este servicio se obtendrá a través de la perforación y construcción de un pozo para agua (gestiones que actualmente se llevan ante la **CONAGUA**, no incluidos) y se almacenará en un tanque elevado con capacidad de 20,000 litros y 10 m de altura para garantizar el suministro constante.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generen serán las resultantes de los vehículos automotores durante las diferentes etapas, generados por los equipos y maquinaria, así como de particulares del proyecto, se considera que las emisiones a la atmósfera, que estarán dentro de los límites permisibles por las NOM´s en la materia. El hecho de localizarse dentro de la zona costera y

colindante con la playa ayudará de manera significa a la dispersión de emisiones y polvos por efecto directo de los vientos o brisa marina y terral. Así como por los vientos dominantes de la zona.

Ruido y vibraciones

Debido a que el proyecto será destinará para su Lotificación para uso habitacional, no se prevé generación de ruido en niveles significativos por parte de los equipos y maquinaria a emplearse, se apegará a lo establecido en la **NOM-081-SEMARNAT-1994** y su acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición 68 dB en el día y 65 dB de ruido por la noche. El hecho de localizarse dentro de la zona costera y colindante con la playa ayudará de manera significa a la disipación de ruido, por efecto de los vientos o brisa marina y terral.

ARTICULO ÚNICO. Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente: "5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 2. Límites máximos permisibles.

Zona	Horario	Límite Máximo Permisible (dB)
Residencial 1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

Olores

El proyecto no generará olores, es importante destacar que el área del proyecto contará con los servicios municipales para la recolección de residuos sólidos urbanos y contará con tratamiento primario de aguas residuales de manera individual o vivienda.

Energía térmica y lumínica

Se tiene contemplada la instalación de luminarias en las áreas comerciales, vialidades y áreas comunes, que estarán apegadas a lo establecido al **Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-**

NOM-013-ENER-2003, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.

Energía eléctrica

Este servicio será suministrado a través de su acometida de la red existente en el área y su punto de interconexión dentro del predio, a través de la CFE, para lo anterior se cuenta con la factibilidad técnica para el suministro de energía eléctrica para la operación del proyecto.

Recolección de residuos

Los residuos sólidos urbanos, serán recolectados por personal de Limpia Pública del H. Ayuntamiento, quienes se encargarán de trasladarlos hasta el sitio autorizado por el Municipio de Alvarado, Veracruz.

Los trabajadores de la obra tendrán a su disposición de contenedores con tapa, y debidamente señalados para su correcta separación, que posteriormente será dispuesto a los transportistas autorizados para el manejo de los residuos generados.

Servicios de apoyo

Existen antenas de telecomunicación de telefonía celular en la zona y no se contemplan problemas de crecimiento en su infraestructura. El combustible necesario para las máquinas y equipo empleados en las actividades de preparación del sitio y construcción, como gasolina y diésel, será obtenido de varias estaciones de servicio cercanas; el consumo dependerá del estado en que se encuentre la maquinaria y su tiempo de uso.

Si alguna maquinaria durante las horas laborales es averiada o sufre un problema mecánico, no será revisada, ni reparada en el sitio de la obra, será remolcada hasta el centro de servicio para realizar lo pertinente.

II.2 Características particulares del proyecto

"***Lotificación Ciudadela***" pretende ubicarse en una fracción de la Ex hacienda de Santa María Buenavista, en el Municipio de Alvarado Veracruz.

La poligonal se obtuvo del levantamiento topográfico del predio en coordenadas UTM, donde el cuadro de construcción correspondiente se tiene una superficie total de **30,113.94** m^2, el cual a continuación se presenta:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV					
				A	2,109,649.1357	813,100.4716
A	B	N 89°15´17.06" E	99.59	B	2,109,647.5529	813,200.0600
B	C	S 7°10´55.16" E	310.27	C	2,109,339.7218	813,238.6786
C	D	N 85° 2´46.86" O	100.00	D	2,109,348.3468	813,139.2246
D	A	N 7°20´29.09" O	303.27	E	2,109,649.1357	813,100.4716
SUPERFICIE: 03-01-13.94 Has.						

Tabla 3. Poligonal del Proyecto: "**Ciudadela**"

El **proyecto** denominado: "**Lotificación Ciudadela**" se localizará en una fracción de terreno de la Ex Hacienda de Santa María Buenavista, del municipio de Alvarado, Veracruz, predio que se localiza en la zona costera del municipio de Alvarado, Ver., tal como se muestra en la siguiente imagen de Google Earth:



Figura 5. Localización del predio del proyecto **"Ciudadela"**.

El proyecto **"Ciudadela"** se conceptualiza como un desarrollo residencial de baja densidad compuesto por 72 unidades unifamiliares en 10 manzanas. Su premisa arquitectónica es el mimetismo con el ecosistema costero, buscando una transición armónica entre el tejido urbano y la zona de playa. El diseño prioriza la permeabilidad visual y ecológica, asegurando que la infraestructura actúe como una extensión del entorno natural y no como una barrera física y de paisaje visual, las cuales se distribuyen de la siguiente forma:

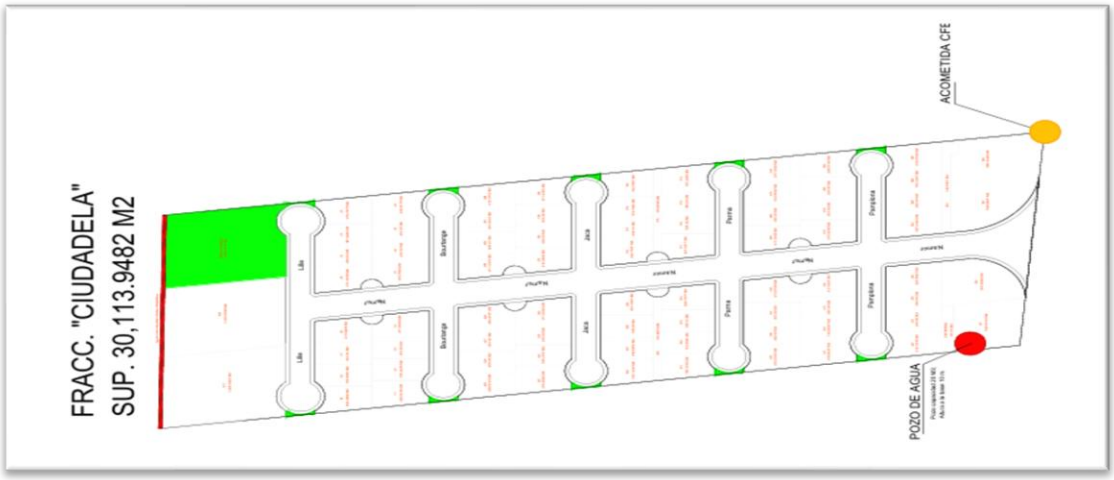


Figura 6. Plano de Conjunto donde se aprecian la disposición de los Lotes (72 con predios individuales o unifamiliares de diferentes superficies), áreas de servicios, acceso (entrada y salida), banquetas peatonales y vialidad principal circulación vehicular para ambos sentidos y muro de protección en su posición Norte.

El **proyecto** se refiere a una Lotificación del predio denominado **"Ciudadela"**, cuya meta para su desarrollo fines habitacionales y residencial, donde el conjunto se organiza en **10 Manzanas Unifamiliares** con **72 lotes** con una superficie promedio de 200 m^2, su fachada principal de ingreso integra un diseño bajo estándares de arquitectura bioclimática de fácil acceso, una caseta de vigilancia con control de entrada – salida, mediante pluma móvil, estacionamiento individual para cada predio, que permite interno. Adicionalmente, contará con zonas destinadas para áreas verdes (1,496.17 m^2), áreas comunes, suministro de agua potable mediante cisterna y tanque elevado, se proyecta un sistema de tratamiento mediante biodigestores autolimpiables, energía eléctrica y la instalación de muro divisorio para protección de efectos climáticos y estabilización de la zona de playa

Configuración Espacial y Criterios Arquitectónicos

- El conjunto se organiza en 10 **Manzanas Unifamiliares** con **72 lotes** con una superficie promedio de 200 m^2.

- **Equipamiento y Servicios:** La fachada principal de ingreso integra un diseño bajo estándares de arquitectura bioclimática de fácil acceso, una caseta de vigilancia con control de entrada – salida, mediante pluma móvil, estacionamiento individual para cada predio, que permite interno. Adicionalmente, contará con zonas destinadas para áreas verdes (1,496.17 m^2), áreas comunes, suministro de agua potable mediante cisterna y tanque elevado, se proyecta un sistema de tratamiento mediante biodigestores, energía eléctrica y la instalación de muro divisorio para protección de efectos climáticos y estabilización de la zona de playa colindante.

- **Infraestructura Subterránea:** Con el fin de mitigar la contaminación visual y proteger las instalaciones de los agentes corrosivos del ambiente salino (brisa marina), las redes de energía eléctrica de media tensión, suministro hídrico y saneamiento serán **100% subterráneas**.
- **Muro de Contención:** Estructura sólida de 100.0 ml aproximadamente de ancho X 3.0 de alto X 1.5 m de corona, el cual funcionará como elemento de protección contra la socavación de la zona de playa, y en alguna medida estabilizar el área colindante con la ZOFEMATAC y evitar la pérdida de arena por arrastre, por alto oleaje y marejadas generadas por efecto climático extremo.

Estrategia Hídrica y Resiliencia Costera

Dada la colindancia con la zona de playa, el proyecto implementa un modelo de **gestión hídrica de ciclo cerrado**:

- **Suministro Eficiente:** Se contará con Pozo de Agua (lado Suroeste del predio), puntualmente en las coordenadas Geográficas: 19° 03´ 10.86´´N y 96° 01´ 29.95´´O, junto con un sistema de almacenamiento elevado de 20 m³, con una base de 10.00 m de altura, garantiza la carga hidrostática necesaria para un consumo optimizado.

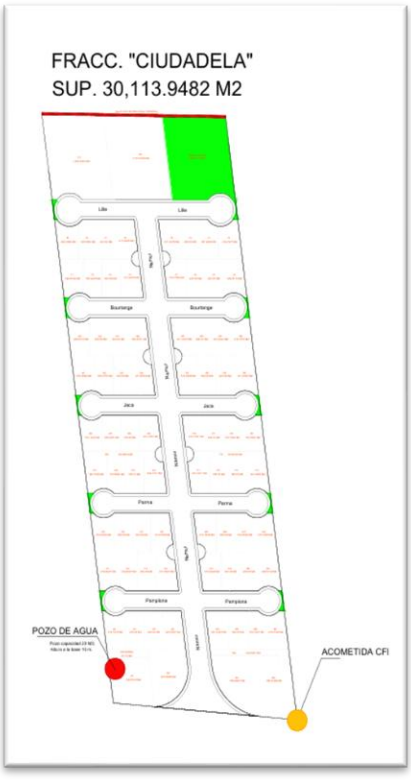


FIgura 8. Sección Sur del Plano de Conjunto donde se indican la localización del pozo profundo (rojo) y el punto de acometida para el suministro de energía eléctrica (amarillo) para la operación del proyecto.

-Saneamiento Avanzado: El tratamiento de aguas residuales se realizará mediante sistemas independientes de alta eficiencia, cumpliendo estrictamente con las normas oficiales para prevenir la infiltración de contaminantes al **acuífero costero** y proteger la salud de las personas y del litoral costero.

Ingeniería Civil y Sustentabilidad de Suelos

El proceso constructivo ha sido adaptado a las condiciones mecánicas del terreno litoral:

Estabilización del Terreno: Se realizará una renivelación mediante base de materiales terrígenos propios de la zona, con un compactado adecuado a las recomendaciones de la mecánica de suelos, estudio que permite una base sólida sin comprometer drásticamente la estructura del suelo original.

Pavimentos de Alta Resistencia: Las vialidades de 7.00 (3.47 ml de cada hombro) y 1.00 de banqueta de cada lado y estacionamientos se ejecutarán con **concreto MR-42**, un material seleccionado por su durabilidad ante el ataque de sulfatos y la humedad marina.

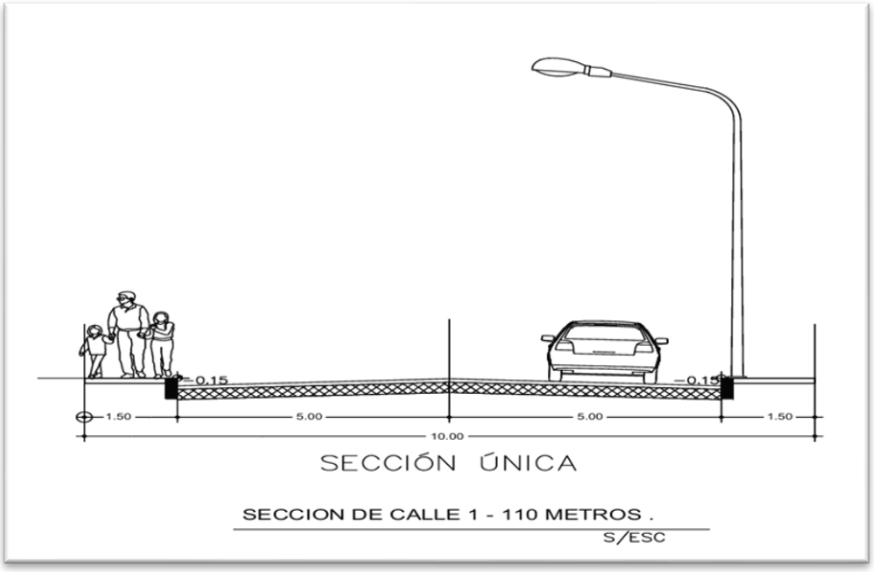


Figura 9. Sección de la vialidad principal donde se observa la banqueta peatonal y circulación vehicular y de servicios dentro del proyecto.

- **Superficies de Infiltración:** Las banquetas de 1.50 m (FC=150 kg/cm²) y guarniciones se han diseñado para definir claramente el espacio público, buscando en etapas posteriores integrar materiales que favorezcan la **evapotranspiración** del suelo.
- **Equipamiento y Servicios:** La fachada principal integra área de esparcimiento hacia la zona de playa (en 2 áreas o secciones), destinando una superficie de 2,620.32m^2 para área común, una caseta de vigilancia con control de acceso mediante pluma móvil, estacionamiento individual tipo cajón distribuidos para reducir el impacto del tráfico interno, por cada lote.
- **Construcción de Muro de Protección:** Se localizará dentro de los límites del predio y su colindancia con la ZOFEMATAC, con la finalidad de contar con un elemento rígido de

contención contra los fuertes oleajes en temporada de huracanes o eventos climáticos extremos en la zona del Golfo de México, así como para evitar el arrastre de material o socavación en el sitio referido. El muro se levantará con piedra brasa y armado con castillos y trabes con varilla de 3/8" de pulgada y reforzada con varilla de 1" de pulgada con concreto FC=350 kg/cm² de resistencia.

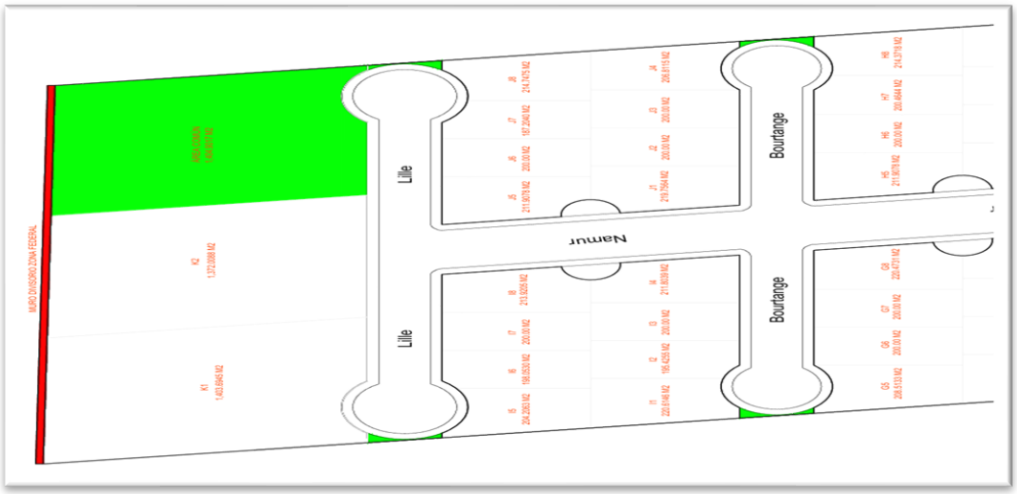


Figura 10. Área destinada para instalación del muro de protección (franja roja) dentro del predio y colindante con la ZOFEMAT para los futuros habitantes del proyecto.

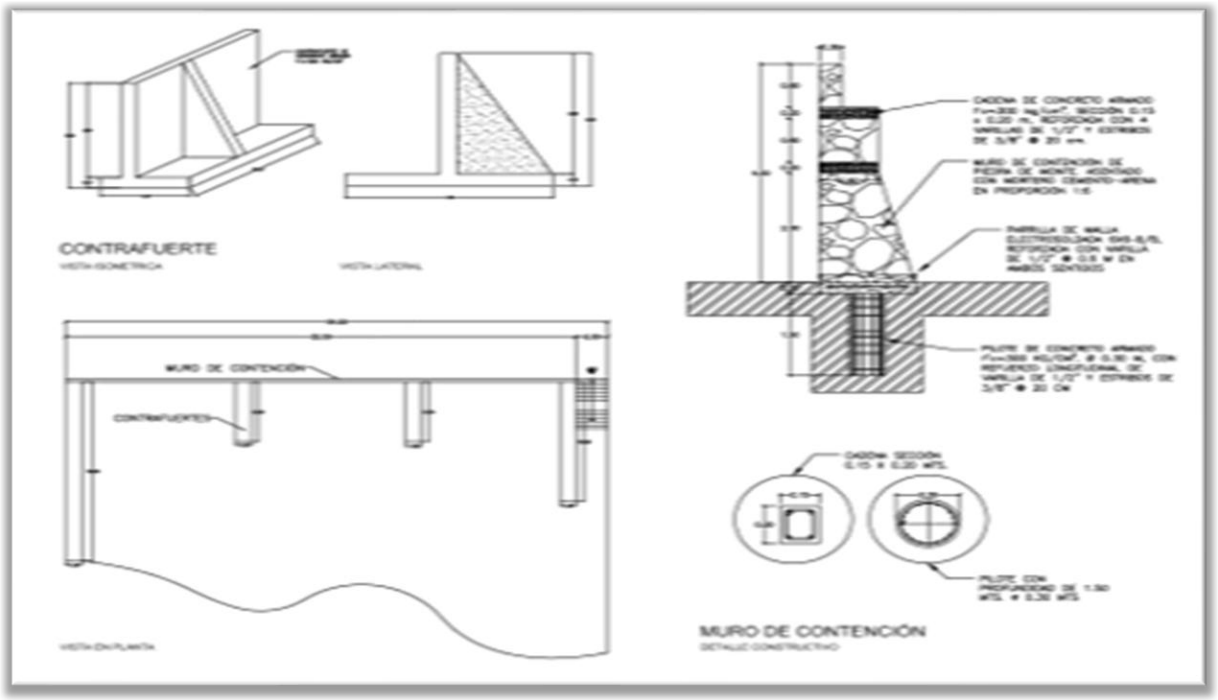


Figura 11. Planta de Conjunto y Diseño del Muro de Protección para el proyecto **"Ciudadela"**

- **Infraestructura Subterránea:** Con el fin de mitigar la contaminación visual y proteger las instalaciones de los agentes corrosivos del ambiente salino (brisa marina), las redes de energía eléctrica de media tensión, suministro hídrico y saneamiento serán **100% subterráneas**.

De acuerdo con el plano de conjunto del proyecto de Lotificación:

Se tiene la siguiente Matematización de áreas vendibles o distribución de Lotes por Manzana:

CUADRO DE LOTIFICACIÓN			
UBICACIÓN	TIPO DE LOTE	NO. DE LOTES	SUPERFICIE (M2)
MANZANA 1	UNIFAMILIAR	4.00	836.1282 M2
MANZANA 2	UNIFAMILIAR	4.00	836.2776 M2
MANZANA 3	UNIFAMILIAR	8.00	1,649.4744 M2
MANZANA 4	UNIFAMILIAR	8.00	1,649.4987 M2
MANZANA 5	UNIFAMILIAR	8.00	1,652.4637 M2
MANZANA 6	UNIFAMILIAR	8.00	1,652.3038 M2
MANZANA 7	UNIFAMILIAR	8.00	1,655.3614 M2
MANZANA 8	UNIFAMILIAR	8.00	1,655.0169 M2
MANZANA 9	UNIFAMILIAR	8.00	1,644.0237 M2
MANZANA 10	UNIFAMILIAR	8.00	1,643.4508 M2
TOTALES		72.00	14,874.00 M2

Tabla 4. Matematización áreas.

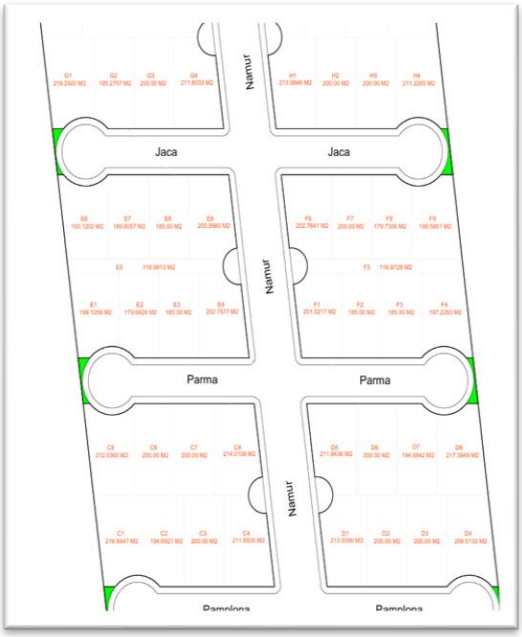


Figura 12. Localización de una sección de las Manzanas 4, 5, 6 y 7 (con 8 Lotes cada una) junto con vialidades interiores y áreas verdes en el punto central del **proyecto** de Lotificación.

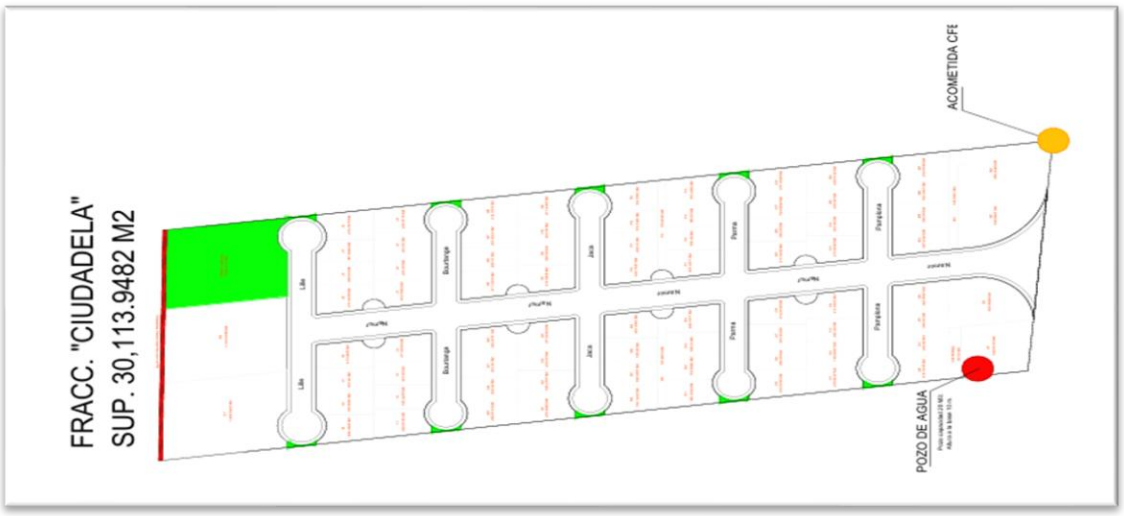


Figura 13. Sección de predios ubicados hacia la posición Norte (playa), donde se localiza el área común o verde, al frente del predio donde se instalará el Muro de Protección, vialidades y predios de las diferentes manzanas del plano de conjunto del **proyecto**.

De lo anterior, resulta el siguiente Cuadro Resumen de Uso de Suelo (Superficies, CUS y % de área vendible):

CUADRO DE USOS DEL SUELO				
CONCEPTO	SUPERFICIE M2	% CON RESPECTO AL ÁREA TOTAL	COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) RESPECTO DEL TOTAL DEL PREDIO	% CON RESPECTO AL ÁREA VENDIBLE
SUPERFICIE HABITACIONAL - (LOTES UNIFAMILIARES)	17,420.1743 M2	57.85%		
SUPERFICIE VENDIBLE	17,420.1743 M2			
ÁREAS VERDES	1,496.1749 M2	4.97%		8.59%
LOCALES COMERCIALES	2,224.596 M2	7.38%		12.77%
CISTERNA	87.72 M2	0.30%		0.50%
PLANTA DE TRATAMIENTO Y POZOS	380.8222 M2	1.26%		2.18%
VIALIDAD (ESTACIONAMIENTO, PAVIMENTOS, GUARNICIONES Y BANQUETAS)	8,504.4608 M2	28.24%		
MURO DIVISORIO ZONA FEDERAL	99.59 M			
ÁREA TOTAL	30,113.9482 M2	100%		24.04%

Tabla 5. Cuadro Resumen de Usos de Suelo del proyecto **"Ciudadela"**

Derivado de lo anterior y como ya se indicó en otras secciones del presente, el proyecto de lotificación para uso habitacional denominado **"Ciudadela",** se ejecutará sobre una superficie de 30,113.94 m^2, mismo que puede resumirse en el siguiente cuadro sinóptico:

Concepto	Especificación Técnica	Detalle y Valor Agregado
Ubicación	Alvarado, Ver. (Ex Hacienda Sta. Ma. Buenavista,)	Colindancia directa con la zona de playa o ZOFEMAT.
Superficie Total	30,113.94 m2	Predio rústico en zona de alto crecimiento habitacional y de servicios.
Configuración	10 Manzanas para 72 Lotes Unifamiliares	Predios individuales (72) tendrán una superficie aprox. de 200 m^2.
Vialidades	Concreto MR-42 de 14 cm de espesor	Diseñado para resistir la salinidad y el clima costero.
Infraestructura	100% Subterránea	Sin cableado aéreo para preservar la vista al mar.
Suministro de Agua	Tanque Elevado con 20 m^3 de capacidad de almacenamiento	Altura de 10 para garantizar presión óptima.
Acometida de energía eléctrica	Punto de interconexión en línea de transmisión existente frente al predio	Se conectará con línea de baja tensión y trasformador de 300 KVA de la CFE
Manejo Sanitario	Sistemas Independientes o individuales de Tratamiento de Aguas Residuales generadas (Biodigestores)	Cumplimiento estricto de normas ambientales de costa.
Equipamiento	Agua Potable, Áreas Verdes, Muro de Protección y Seguridad	Caseta de Control y acceso tipo pluma y cajones de estacionamiento por cada lote (batería).

Tabla 6. Resumen Sinóptico Proyecto.

La presente imagen corresponde al levantamiento topográfico del predio para el **proyecto** de Lotificación.

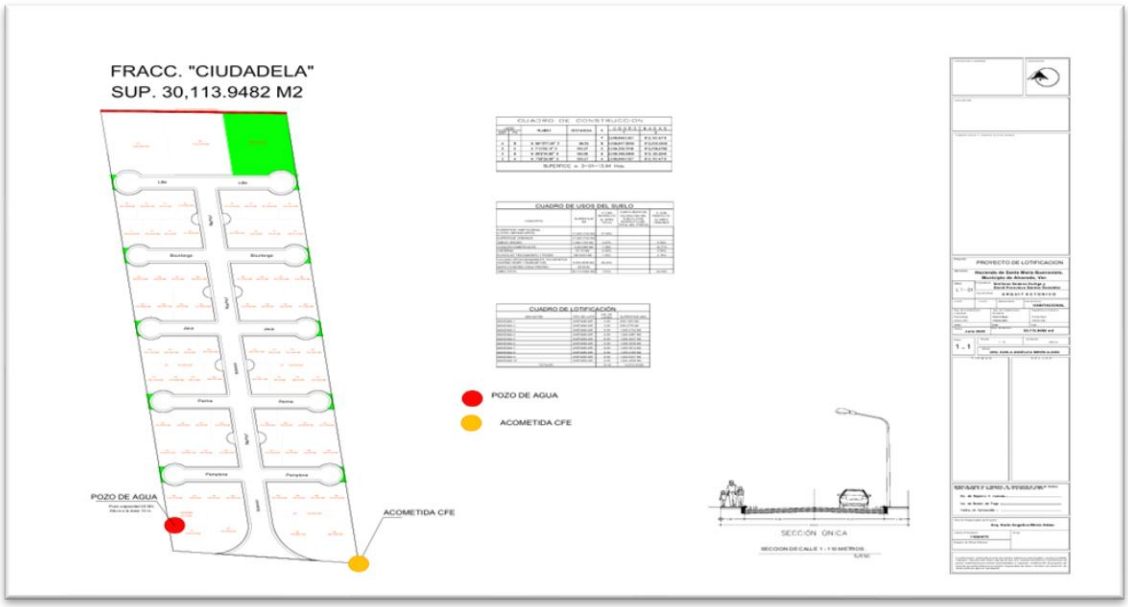


Figura 14. Plano de conjunto del predio para lotificación y demás áreas del proyecto.



Figura 15. Imagen de Google Earth donde se observan las referencias generales del predio, las condiciones actuales del terreno y sus inmediaciones con respecto a las construcciones presentes en el área de influencia.

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto de preparación del sitio y construcción del proyecto habitacional **"Ciudadela"** se considera a efectuarse en tres etapas para la ejecución total del mismo, considerando que se trata de una Lotificación, el cual se llevará a cabo de manera gradual, tanto en su venta de lotes como en la construcción de casas-habitación de manera individual.

Programa de Trabajo

PREPARACIÓN DEL SITIO (5 AÑOS)												
ACTIVIDAD			**1**		**2**		**3**			**4**		**5**
PRE VENTA Y ESTUDIOS PREELIMINARES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	■											
REMOCIÓN DE VEGETACIÓN	■	■	■									
TRAZO	■	■	■									
NIVELACIÓN	■	■	■									
CONSTRUCCIÓN (5 AÑOS)												
CONSTRUCCION	■	■	**1**	■	**2**	■	**3**	■	■	**4**	■	**5**
RED DE AGUA Y CONSTRUCCION DE PLANTA Y CISTERNAS												
VIALIDAD												
ALUMBRADO												
AREAS VERDES												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
INSTALACIONES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RED DE AGUA Y PTAR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VIALIDAD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ÁREAS VERDES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ETAPA DE ABANDONO												
SE CONSIDERA UNA VIDA ÚTIL DE 50 AÑOS												

Tabla 3. Cronograma de actividades del proyecto para Lotificación "**Ciudadela**".

El proyecto por realizarse se ajustará al Programa de Trabajo, siendo 5 años para la preparación y equipamiento del predio, 5 años para la venta de predios y 40 años la construcción y operación de las viviendas de manera particular, los trabajos serán divididos de la siguiente manera:

- Trazo y Nivelación del Terreno
- Construcción de infraestructura del proyecto habitacional.
- Obras complementarias de exteriores y terminados de áreas verdes
- Construcción de muro de protección colindante a la ZOFEMAT.

Es importante señalar que este programa será de ejecución general; sin embargo, de acuerdo con cómo se vaya terminando la etapa constructiva se irán avanzando las actividades, lo que dependerá de la demanda del proyecto.

El personal requerido para llevar a cabo la construcción del proyecto será dentro del periodo establecido, se estiman alrededor de un total de 90 trabajadores (diferentes cuadrillas de trabajo) que operaran en diferentes momentos dentro de los años 5 y que corresponden a sus respectivas etapas iniciales del proyecto (preventa, preparación del sitio y construcción) en los que se incluyen a los encargados administrativos, personal de construcción y operadores de maquinaria.

Personal para emplear en la etapa de preparación del sitio	
Recursos humanos	**cantidad**
Técnico-administrativo	8
Maestros, obreros, peones, fontaneros.	62
Operadores de maquinaria	10

Tabla 4. Personal requerido. Etapa - Preparación del sitio.

Los turnos que se trabajarán durante esta etapa serán de lunes a viernes de 8 a.m. a 6 p.m. y los días sábado de 8 a.m. a 1 p.m.

II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

A continuación, se describen las obras y actividades principales del proyecto que se llevaran a cabo en las etapas de preparación y construcción. Para este proyecto no se requieren obras provisionales.

Los servicios requeridos están disponibles en la región, por medio de casas comerciales para la compra de materiales y productos para la construcción en la zona. Los procesos constructivos son los comunes y usuales para la ejecución del proyecto.

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

La realización del proyecto se tiene planificada en una etapa, Las actividades de preparación del sitio consisten inicialmente en la limpieza general del predio, así como la remoción de la capa superficial vegetal con cortes bajos; de igual forma, enseguida se realizará el trazo, ligero relleno y nivelación del terreno, junto con las excavaciones para el desplante de las vialidades y de las diferentes áreas programadas.

- Limpieza del sitio: Esto consiste en el retiro de elementos que se encuentren sobre el terreno del proyecto, como por ejemplo residuos, restos de material de construcción de proyecto contiguos si existiera o fuera el caso, retirar toda clase de elementos externos a la naturalidad del sitio, estas acciones garantizaran la seguridad, eficiencia y calidad de la construcción.



Figura 17. Condiciones ambientales del sitio del Proyecto

- Trazo y Nivelación: La realización del trazo consiste en ubicar y definir en el terreno los ejes señalados en el plano de la obra, es decir en este proceso se comienza a plasmar el plano del proyecto ya directamente en el terreno seleccionado para el mismo. A la par se lleva a cabo el proceso de la nivelación y/o relleno, el cual consiste en determinar la diferencia de alturas entre un origen conocido, generalmente un banco de nivel, y varios puntos. La realización conjunta de estos procesos nos lleva a obtener las referencias necesarias para ubicar con precisión el proyecto en la superficie del terreno de acuerdo con los niveles y dimensiones definidos.

  Para el caso del proyecto, en esta etapa se realizará mediante el uso de equipos de precisión, con los cales se tendrá la certeza de las áreas y medidas del terreno acorde a los conceptos y elementos proyectado para tener un óptimo resultado.



Figura 18. Muestra similar al marcado y medición que se realizará para la delimitación de áreas y los predios.

- Excavaciones: Este proceso consiste en extraer o remover materiales y elementos del terreno para distintos propósitos, como, por ejemplo, para alcanzar el nivel de desplante de la cimentación, la colocación de una tubería, entre otros. La determinación de como realizar el procedimiento, mediante un método u otro, va en función de las características de los materiales que vayamos a extraer, así como la profundidad y las condiciones del terreno. Para el caso del proyecto se tiene contemplado realizar el proceso por medios mecánicos, a través de maquinaria especializada

En donde en los primeros semestres se llevarán a cabo las actividades de preparación del suelo y actividades previas correspondientes a la construcción de la vialidad y diversas áreas del residencial.

En la preparación del sitio se realizará la remoción de vegetación, el trazo del terreno y nivelación del predio. Los residuos sólidos generados por la remoción de la vegetación utilizados para el relleno en diferentes zonas que así lo requieran el excedente será enviado a los lugares que designe el H. Ayuntamiento de Alvarado con el fin de que sea transformada en composta. La actividad realizada de manera inmediata posterior a la remoción de la cobertura vegetal será el realizar el trazo y nivelación del terreno para proyectar las áreas, vialidad y las diferentes zonas que componen el proyecto.

Durante la ejecución de estas actividades se logrará la mitigación del impacto ambiental debido a que la tierra producto del proceso de nivelación del proyecto se empleará para rellenar otras zonas del terreno, lográndose con ello la nivelación y compactación del predio.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Estas se refieren a todas aquellas obras temporales que la empresa constructora debe diseñar, instalar y retirar y que son necesarias en las distintas etapas constructivas del Proyecto.

Almacenamiento de Equipo: Se contará con 2 bodegas generales provisionales de equipos y herramientas, con medidas de 15 x 10 metros de la cual servirá como refugio de los veladores, si mismo se contará con área para el depósito de residuos, los cuales serán resultado de la ingesta de alimentos y artículos varios por parte del personal que labore en la obra depositándose en tambos de 200 litros con la leyenda Orgánico e Inorgánico.

Se colocarán casetas sanitarias para las necesidades fisiológicas de los trabajadores. El promovente contratará a una empresa especializada y autorizada, con la finalidad de darle mantenimiento a los baños y retirar las aguas residuales generadas de manera periódica y darle un tratamiento final.

Caminos de acceso: Para la ejecución del Proyecto no será necesario la apertura y/o construcción de nuevos caminos de acceso al predio, puesto que se utilizarán los ya existentes para el transporte de maquinaria, equipo y personal.

En este sentido, es importante mencionar que debido a todo el desarrollo inmobiliario que se ha venido dando en toda la zona de la Riviera Veracruzana, considerando que en la actualidad solo se cuenta con la principal carretera que conecta a Boca del Río - Antón Lizardo, que colinda en la parte Sur o suroeste del predio.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con el proyecto se realizará en la misma etapa de 60 meses de ejecución del proyecto, los cuales serán divididos de la siguiente manera:

- Construcción de infraestructura del proyecto.
- Obras complementarias de exteriores y terminados de áreas verdes

El Sistema Constructivo será a base de varilla armada y/o malla reforzada con concreto de alta resistencia, según indicaciones del Cálculo Estructural correspondiente (banquetas y vialidad principal)

LIMPIEZA DE SUPERFICIE.

Deberá dejarse lo más libre la zona de trabajo, siendo tierras de labor. Se deberá de retirar la vegetación herbácea existente y despalme del terreno de 30 cm de profundidad para retiro de la capa vegetal existente por medios manuales o mecánicos. El material extraído será transportado al banco de tiro indicado por el ayuntamiento por medio mecánicos y en horas que no alteren la vida cotidiana de la zona.

TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO

El trazo se ejecutará preferentemente con equipo de estación total y/o con teodolito, cinta metálica y plomada y será realizado las veces que resulte necesario para la correcta ejecución de la obra.

EXCAVACIÓN

Los procedimientos para los trabajos de excavación se determinarán de acuerdo con las características del terreno según la mecánica de suelos y materiales por extraer o remover, así como al empleo de herramientas o equipo. De acuerdo con lo anterior el procedimiento podrá ser:

1. Excavación a mano.
2. Excavación por medios mecánicos.

Como primer trabajo de excavación por medios mecánicos se realizará una caja a un nivel de -0.5 m sobre el nivel de las calles existentes, para después proceder a realizar las excavaciones necesarias para la preparación de la cimentación del edificio y nivelación de cada plataforma del proyecto. Todo el material extraído será transportado al banco de tiro indicado por el ayuntamiento por medio mecánicos y en hora que no altere la vida cotidiana de la zona.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La tubería para emplear en cada una de las redes hidráulicas será de polipropileno copolímero random (PPR) a menos que se especifique lo contrario de 13.19.25 y 32 mm de diámetro en el plano de instalación hidráulica, todos los muebles irán con sus cámaras de aire de 13 mm de diámetro x 30 cm de altura. La unión de conexiones será termo fusionada, según la especificación del fabricante, la tubería no se deberá doblar para evitar la reducción en su sección y de su uniformidad en el espesor del material, todas las tuberías horizontales necesarias para el servicio interior se deberán instalar bajo el nivel de piso terminado y las alimentaciones secundarias se llevarán por losas de entrepiso. Las tuberías horizontales de alimentación se conectarán formando ángulos rectos entre sí y el desarrollo deber ser paralelo a los ejes de la estructura. La profundidad de ranuras y huecos en muros y losas, las válvulas deben quedar localizadas en lugares accesibles.

Pruebas de tuberías

Se probará manométricamente (taponeando todas las salidas) a una presión mínima de 5 kg/cm^2 por 12 hr, aceptada la prueba si el manómetro no indica un descenso marcado de la presión, todas las tuberías en trayectorias verticales y horizontales quedarán ocultas a nivel de suelo.

INSTALACIÓN SANITARIA

Se instalará un biodigestor autolimpiable individual o por cada vivienda, deberá ser conectado a las tuberías de desagüe vertical unitaria en muebles y coladeras será de PVC sanitario normal pared gruesa, con diámetro no menos de 50 mm, los ramales horizontales que reciban desagües de los muebles serán de PVC sanitario normal pared gruesa con diámetro de 50,75,100 especificado en el plano. El conjunto de instalaciones sanitaria del edificio deberá contar con un sistema de ventilación primaria mediante una tubería hasta pasar la azotea con un diámetro especificando en el plano. Se deberá colocar al final de cada tubo un remate de ventilación. Así mismo, todas las bajantes de agua deberán prolongarse hasta pasar la azotea. Los cambios de dirección de la tubería de PVC deberán hacerse por medio del uso del yees y codos de 45°.

El desalojo final de las aguas negras se hará a través de PVC sanitarios norma pared gruesa a menos que se especifique lo contrario, así también deberán instalarse registros de limpieza y deberán localizarse de preferencia en los cambios de dirección. Las aguas residuales generadas, una vez tratadas serán infiltradas al subsuelo para su depuración final.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La acometida para la instalación eléctrica será por medio de canastilla de instalaciones en la parte baja de la losa que cubre el estacionamiento, pasará un cable #8 y un cable #10 hacia la mufa de pared gruesa de 32 mm de diámetro. Se utilizará Conduit de pared gruesa a base de medidor, posteriormente llegará al interruptor general y luego al cuadro general de cargas (ver plano eléctrico). La varilla copperweld se enterrará próxima al medidor en una excavación de 20 cm de diámetro, con una profundidad de un metro, después se rellanará este espacio con carbón vegetal y sales minerales aplicándole agua para disminuir la resistencia del terreno.

Durante la etapa de preparación del sitio se utilizará la siguiente maquinaria y equipo:

Tabla 5. Equipo para utilizar en el proyecto.

Maquinaria y Equipo	Cantidad
Camión de Volteo de 7 y 14 m^3	2
Retroexcavadora	3
Camión Revolvedora de concreto	2
Camión Bomba pluma para concreto	2

La energía a considerar y que se va a requerir en esta etapa, y será para la maquinaria a emplear para la ejecución de los proyectos, se prevé la utilización de gasolina y diésel que será abastecido en las gasolineras que se encuentran frente al área del proyecto sobre la carretera Federal. Y en relación con el requerimiento de electricidad para algunos equipos este será proporcionado por la CFE.

El residencial, la carga será alimentada por medio de una red de distribución subterránea de baja tensión (B.T.) con un voltaje de 220-127 V. En media tensión (M.T.) será alimentada por medio de una red de distribución aérea. El sistema de distribución se realizará en forma mixta o es decir la red M.T. aérea y la red B.T. subterránea, así mismo el alumbrado será distribuido de manera subterránea.

RED DE MEDIA TENSIÓN

El cable que se instalará en media tensión del residencial será de: Aluminio reforzado con alma de acero semi-aislado (ACSR), según norma de L y F y de aluminio semi-aislado (ALD336), montado en poste CR 12 según norma de L y F; lo cual conecta a los transformadores con capacidades de 112.5, 75 y 45 KVA tipo poste, en los que se tendrán cuchillas desconectoras 23-601 según norma de L y F.

RED DE BAJA TENSIÓN

Para realizar la transición de red aérea a subterránea se utilizará una caja P.4.400 según norma L y F. Utilizando cable BTC según norma de L y F. El cual será instalado en ductos y registros para baja tensión en banqueta e interior del predio.

ALUMBRADO

Para el alumbrado exterior se seleccionó un luminario con lámparas LED, 220 V o similar para instalarse en postes metálicos de 5.00 m. de altura sobre banquetas y vialidades. Para el funcionamiento de los vehículos que transportan los materiales de construcción, se requiere diésel, mismo que será abastecido en la gasolinera más cercana, en las instalaciones no se almacenará combustible.

REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

Para el funcionamiento de los vehículos que transportan los materiales de construcción, se requiere diésel, mismo que será abastecido en la gasolinera más cercana. Durante la etapa de construcción del proyecto, en las instalaciones no se almacenará combustible.

REQUERIMIENTO DE AGUA

El requerimiento de agua para las diferentes actividades que se realizarán en la etapa de construcción del proyecto será abastecido por medio del servicio de pipas que proporcionan el servicio en el Municipio de Alvarado. En relación al agua potable de consumo para los trabajadores se obtendrá de proveedores locales mediante garrafones. A excepción de la operación del proyecto, mediante el cual se realizará por medio del abastecimiento de un pozo de agua en el predio.

APROVECHAMIENTO DE AGUA

El Biodigestor Autolimpiable individual, brindará el STAR (Sistema de tratamiento de aguas residuales, considera el diseño, fabricación, suministro e instalación de tipo paquete con capacidad de 1.5^3), por lo que cumple con la NOM-003-SEMARNAT-1997. Es apto para el reúso de agua en sanitarios y en zonas de riego. Sin embargo, será infiltrada al subsuelo al agua tratada.

MATERIALES E INSUMOS

Por las características del proyecto de construcción del proyecto, no se prevé el uso de materias primas.

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Durante la etapa de construcción, se producirán residuos de obra y sólidos urbanos comunes, como pedacería de cimbra y madera, cartón de empaques, sacos vacíos de cemento y cal, varilla,

alambrón, alambre y fierros, envases, empaques de alimentos y bebidas, principalmente, y residuos de éstos.

En este caso los residuos sólidos serán depositados en bolsas de plástico que el particular suministre al personal y las bolsas se colocarán en tambos de 200 litros cerrados, el cual funciona como depósitos de almacenamiento temporal. Los residuos generados (basura) de obra serán llevados a sitios autorizado por el Municipio de Alvarado.

RESIDUOS SANITARIOS

En la etapa de construcción del proyecto implica generación de residuos sólidos y líquidos resultantes de las necesidades fisiológicas. Temporalmente estos residuos serán descargados en casetas sanitarias móviles, las casetas serán limpiadas por la empresa prestadora del servicio.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La emisión de partículas de polvo y arena arrastradas por el viento, serán los generados por la utilización de materiales de construcción y por las actividades propias de esta etapa. La emisión de contaminantes a la atmósfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna por el transporte de materiales de construcción y equipo de construcción y la operación en el sitio donde se llevarán a cabo las obras civiles mencionadas.

AGUAS RESIDUALES GENERADAS

Durante la etapa constructiva se contempla la instalación de baños portátiles tipo Sanirent (1 por cada 10 trabajadores), los cuales recibirán el manteniendo necesario por parte de la empresa a la que se les rente, no se construirán fosas sépticas o letrinas en el área del proyecto.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El programa de operación comprende específicamente el de mantenimiento de la infraestructura de agua potable y alumbrado, así como el servicio de limpia pública, que una vez municipalizados correrán a cargo del H. Ayuntamiento de Alvarado.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

El requerimiento de personal será lo establecido por cada uno de los futuros propietarios en las etapas correspondientes a la preparación del sitio y construcción del proyecto.

EQUIPO Y MAQUINARA A UTILIZAR EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa se utilizarán vehículos automotores de carga de materiales, como lo son planas y/o camionetas las cuales transportaran materiales y equipos para la construcción. La maquinaria averiada, será trasladada a sitios autorizados para tal finalidad, para ser reparados o que se les brinde el mantenimiento preventivo o correctivo correspondiente.

REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

El requerimiento de energía en las etapas de operación y mantenimiento será de suministro de electricidad por medio del punto de interconexión con la acometida de energía eléctrica, que alimentará el alumbrado público y residencial, el suministro se realizará mediante la infraestructura reglamentaria de acuerdo con las especificaciones estipuladas por la CFE.

REQUERIMIENTO DE AGUA

Para la etapa de operación, se requerirá del abastecimiento de agua potable para los habitantes y trabajadores, este servicio se obtendrá a través de pozo de agua y tanque elevado con capacidad de 20,000 litros, para proporcionar el servicio de agua potable al proyecto.

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Los residuos sólidos serán de tipo orgánico, como lo son los restos de alimentos, papel, cartón; y de tipo inorgánico como envases de plástico, metal y vidrio.

Los residuos serán colocados en sus respectivos contenedores de acuerdo a su clasificación para su disposición final lo cual consistirá en un posible reciclaje por las empresas que se dedican al ramo o bien serán dispuestos donde disponga el Municipio de Alvarado.

AGUAS RESIDUALES GENERADAS

Basados en la información del proyecto, la presente, tiene como objetivo hacer de su conocimiento el biodigestor Autolimpiable Individual/Vivienda con capacidad nominal de 1.5 m^3, utilizando la

tecnología tipo paquete con filtros modulares en FRP para alcanzar la calidad de agua necesaria para cumplir con NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales para riego de áreas verdes y/o su infiltración al subsuelo.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generen serán las resultantes de los vehículos particulares de los habitantes y visitantes, por lo que se considera que las emisiones a la atmósfera serán mínimas.

Ruido y vibraciones

Debido a que el proyecto será de uso habitacional no se prevé generación de ruido en niveles superiores a los 68 dB en el día y 75 dB de ruido por la noche.

Olores

El proyecto de construcción del residencial como tal, no generará olores, cabe mencionar que el tratamiento de aguas será a través de un sistema de tratamiento individual descrito anteriormente, el cual no genera olores.

Energía térmica y lumínica

Se tienen contempladas la instalación de luminarias en las áreas comunes mismas que estarán apegadas a lo establecido al proyecto de la **Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-013-ENER-2003,** eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se considera en un momento dado, la ocupación de la zona de playa (ZOFEMAT) por medio de la obtención de la concesión correspondiente para uso general (esparcimiento) y en su caso, para conservación del frente costero.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Este proyecto se considera una vida útil de 50 años, por lo que la culminación se este periodo será tomado como la etapa de abandono del sitio.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos generados

Durante la etapa de construcción, se producirán residuos de obra y sólidos urbanos comunes, como: Pedacería de cimbra y madera, cartón de empaques, sacos vacíos de cemento y cal, varilla, alambrón, alambre y fierros, envases y empaques de alimentos y bebidas, principalmente, y residuos de éstos. En este caso los residuos sólidos serán depositados en bolsas de plástico que el particular suministre al personal y las bolsas se colocarán en tambos de 200 litros cerrados, el cual funciona como depósitos de almacenamiento temporal. Los residuos generados (basura) de obra serán llevados al sitio que designe el H. Ayuntamiento de Alvarado.

Residuos de Manejo Especial

Es de suma importancia la valorización de los Residuos de Tipo Especial, por el cual también se dispondrá de separación de este tipo de Residuos, con la separación optima no lleguen a Destinos diferentes al de Confinamiento Final y/o tiraderos a cielo abierto e irregulares.

Residuos sanitarios

En la etapa de construcción del proyecto implica generación de residuos sólidos y líquidos resultantes de las necesidades fisiológicas. Temporalmente estos residuos serán descargados en casetas sanitarias móviles, las casetas serán limpiadas por la empresa prestadora del servicio.

Emisiones a la atmósfera

La emisión de partículas de polvo y arena arrastradas por el viento, serán los generados por la utilización de materiales de construcción y por las actividades propias de esta etapa. La emisión de contaminantes a la atmósfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna por el transporte de materiales de construcción y equipo de construcción y la operación en el sitio donde se llevarán a cabo las obras civiles mencionadas.

Aguas residuales generadas

Durante la etapa constructiva se contempla la instalación de baños portátiles tipo Sanirent los cuales recibirán el manteniendo necesario por parte de la empresa a las que se les rente, no se construirán fosas sépticas o letrinas en el área del proyecto.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos generados

Los residuos sólidos serán de tipo orgánico, como lo son los restos de alimentos, papel, cartón; y de tipo inorgánico como envases de plástico, metal y vidrio.

Los residuos serán colocados en sus respectivos contenedores de acuerdo con su clasificación para su disposición final lo cual consistirá en un posible reciclaje por las empresas que se dedican al ramo o bien serán dispuestos donde disponga el Municipio de Alvarado.

Aguas residuales generadas

Para el manejo de las descargas de las aguas residuales generadas por cada uno de los lotes, se tendrá a su vez, una interconexión a un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales a través de Biodigestor Autolimpiable Individual. Se tendrá un colector general para llevar las descargas residuales con el tratamiento previo y su conducción hacia un pozo profundo de absorción, el cual seguirá su proceso de depuración a nivel de subsuelo.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generen serán las resultantes de los vehículos particulares de los visitantes y usuarios, por lo que se considera que las emisiones a la atmósfera serán mínimas y removidas por los vientos locales y dominantes de la zona. Donde sobresale la brisa marina y terral, que favorece a la dispersión de partículas en suspensión y a nivel de piso.

CAPITULO III
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

México cuenta con un robusto marco normativo en materia ambiental, que está diseñado para gestionar, preservar y proteger los recursos naturales además de fomentar el desarrollo sustentable en la realización de obras y/o actividades que se pretendan efectuar.

Con respecto a la vinculación de este marco normativo en su aplicación al proyecto, se iniciara con el ordenamiento jurídico supremo con el que cuenta México que es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), posteriormente con las Leyes Generales en materia ambiental además de sus reglamentos, después con Decretos de Áreas Naturales Protegidas con su respectivo programa de manejos, se continuara con Ordenamientos Ecológicos, Regiones Prioritarias, programas de desarrollo urbano si es el caso y se concluirá con la aplicación de Normas Oficiales Mexicanas.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En ella, se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y gobernantes; y es la base que da fundamento legal a la estructura legislativa de nuestro país. Dentro de esta podemos destacar los siguientes artículos, por tener una relación con el ambiente, así mismo ser vinculados con el proyecto:

Cuadro 6. CPEUM

Artículos	Vinculación
4°: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar	El proyecto facilitara el desarrollo regional, además de apegarse a la legislación ambiental vigente
27°: La nación tendrá… el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público… en beneficio del aprovechamiento de los elementos naturales susceptible.	El proyecto es presentado ante la instancia pertinente en la modalidad de Manifestación de impacto ambiental
73°: Para expedir leyes que establezcan las concurrencias del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipio… en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto se apegará a las disposiciones legales en materia ambiental de los tres niveles de gobierno, con la finalidad de minimizar los efectos negativos.

3.1 Leyes Generales y Reglamentos

3.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El propósito de la LGEEPA es garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano y equilibrado, así como preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Para lograr estos objetivos, la ley

establece una serie de principios, instrumentos y mecanismos de regulación que abarcan desde la preservación y control de la contaminación hasta la gestión integrar de los recursos naturales.

Esta ley es de carácter preventivo, asimismo, establece promover la educación ambiental, la investigación, la participación ciudadana y la aplicación de tecnologías limpias; este enfoque busca evitar de degradación del ambiente desde sus raíces, promoviendo una cultura de respeto a la naturaleza.

En términos de la regulación, la LGEEPA establece lineamientos para la evaluación del impacto ambiental que es aplicable a proyectos de ámbito público o privado, asegurando que se tomen en cuenta los posibles efectos sobre el entorno ante la ejecución de la obra o actividad. Dicho lo anterior, es pertinente destacar los siguientes artículos de la LGEEPA que son vinculantes al proyecto:

Cuadro 7. LGEEPA	
Artículos	**Vinculación**
5°: Son facultades de la Federación: **X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes;**	A la facultad la evaluación del impacto ambiental, se hace entrega a esta Secretaría el proyecto para su correspondiente evaluación.
28°: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;** **II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;** **III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;** **IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos**	El proyecto se ajusta en lo mencionado es dicho artículo particularmente en las fracciones IX y X. Por lo cual se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para realizar las obras y actividades bajo la legislación ambiental vigente.

radiactivos; **V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;** **VI. Se deroga.** **VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;** **VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;** **IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;** **X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;** **XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;** **XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y** **XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente**	
30°: Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28° de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para su oportuno ingreso, evaluación y resolución según la pertinencia de la legislación ambiental vigente.

3.1.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del impacto Ambiental

Este Reglamento es un componente esencial del marco normativo que rige la relación entre el desarrollo de las actividades humanas y la conservación del ambiente; en este se establecen los

procedimientos y criterios para la evaluación de los posibles impactos ambientales de obras o actividades que podrían afectar el equilibrio ecológico.

Su objetivo es asegurar que las acciones que puedan afectar negativamente al ambiente sean sometidas a una exhaustiva evaluación. Dicho lo anterior, es pertinente destacar los siguientes artículos de la LGEEPA que son vinculantes al proyecto:

Cuadro 8. Reglamento de la LGEEPA en MEIA	
Artículos	**Vinculación**
4°: Compete a la Secretaría: **A) Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para realización de la obra o actividad que se refiere el presente reglamento;**	Al identificar que la obra y actividades de competencia de la Federación, se elaboró el pertinente Manifiesto de impacto Ambiental.
5°: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** ***Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos*, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros…**	El proyecto se ajusta en lo mencionado es dicho artículo particularmente en las fracciones Q): En proyectos que se realizan en ecosistemas costeros, la autorización en materia de impacto ambiental es fundamental para asegurar que el desarrollo no afectará negativamente el entorno natural. Este tipo de ecosistema es particularmente sensible, ya que alberga biodiversidad única y cumple funciones ecológicas críticas, como la protección de la línea costera, la regulación del clima y el sustento de actividades económicas locales. La evaluación de impacto ambiental permite identificar, prever y mitigar posibles impactos adversos, garantizando un equilibrio entre el desarrollo y la preservación del ecosistema.

3.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Nueva Ley DOF 13-04-2020

LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía;
Nueva Ley DOF 13-04-2020

LXI. Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan servicios al ser humano. Los ecosistemas forestales funcionan como sumideros de carbono presentando servicios ambientales de absorción, secuestro, fijación y almacenamiento del dióxido de carbono;
Nueva Ley DOF 11-04-2022

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de materia mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;
Nueva Ley DOF 13-04-2020

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;
Nueva Ley DOF 13-04-2020

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;
Nueva Ley DOF 13-04-2020

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;

Nueva Ley DOF 13-04-2020
Asimismo, el Artículo 2; del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020; Última reforma publicada DOF 09-12-2020) aclara lo siguiente:

I. Acahual. Asociaciones vegetales que se localizan en áreas originalmente ocupadas por Selvas que han sido sometidas al establecimiento de praderas artificiales y cultivos anuales o perennes mediante un sistema de producción tradicional, en subsecuentes años de cultivo que al estar en periodos de descanso recuperan la vegetación de Selva a través de un proceso de sucesión ecológica y que presentan diferencias de estructura, composición, tamaño o densidad con respecto a las Selvas maduras;

3.1.4 **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medioambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Entre los artículos con los que se vincula el proyecto, está el artículo 10 Fracciones I, II, III, IV, V, VII, X y XI, los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

3.2 Ordenamientos Ecológicos

3.2.1 **Área de Importancia para la Conservación de las Aves**

El programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) fue una iniciativa conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International, con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA). Su objetivo principal era crear una red regional para la conservación de aves.
En junio de 1996, se realizó el primer taller en Huatulco, Oaxaca, con la participación de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de todo México. En este evento, se identificaron 170 áreas prioritarias, las cuales se ampliaron a 193 durante 1996-1997 tras una convocatoria más amplia.

Posteriormente, la coordinación del programa revisó estas áreas, creando una base de datos y digitalizando mapas elaborados por los expertos en un sistema de información geográfica

gestionado por CONABIO. En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, se analizaron las áreas propuestas con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía.

En 1998, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. (FMCN), se definieron cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). Cada región realizó talleres adicionales que culminaron en un total de 219 AICAS clasificadas en 20 categorías según criterios de importancia para la conservación de aves, adaptados de BirdLife International. También se identificaron cinco áreas prioritarias por región, asignando grupos locales responsables de implementar planes de conservación.
Cada AICA cuenta con una ficha técnica que describe características bióticas y abióticas, listas de especies avifaunísticas, y clasificaciones de riesgo y endemismo. Toda esta información fue compilada en el primer directorio de AICAS en México, con los siguientes propósitos:

- Guiar la toma de decisiones y la asignación de recursos para la conservación.
- Proveer información accesible sobre la distribución y ecología de las aves.
- Promover el turismo ecológico a nivel nacional e internacional.
- Fomentar la cooperación entre especialistas y aficionados a las aves.
- Impulsar la formación de clubes de observación y la cultura de conservación.

AICA #150: "Centro de Veracruz"

- **Descripción:** Localizada en una extensión del eje neovolcánico al este del Cofre de Perote. Contiene 18 tipos de vegetación y una amplia variación altitudinal (0-4,400 msnm).
- **Vegetación:** Matorral xerófilo, bosque de coníferas y encino, bosque mesófilo.
- **Justificación:** Es un punto crítico para 236 especies migratorias y alberga 12 especies endémicas, además de varias especies bajo protección (NOM-059).

AICA #41: "Humedales de Alvarado"

- **Descripción:** Sistema lagunar con manglares, tifales y popales en áreas ribereñas y selvas bajas tierra adentro.
- **Vegetación:** Manglares, bosque tropical, dunas y matorral espinoso.
- **Justificación:** Alta diversidad avifaunística y especies amenazadas. Es una zona de reproducción para rapaces y hábitat de vertebrados como manatíes y tortugas dulceacuícolas.

Es importante mencionar que el área de estudio no se encuentra dentro de la AICA más cercanas, (como la AICA #150 o AICA #41).

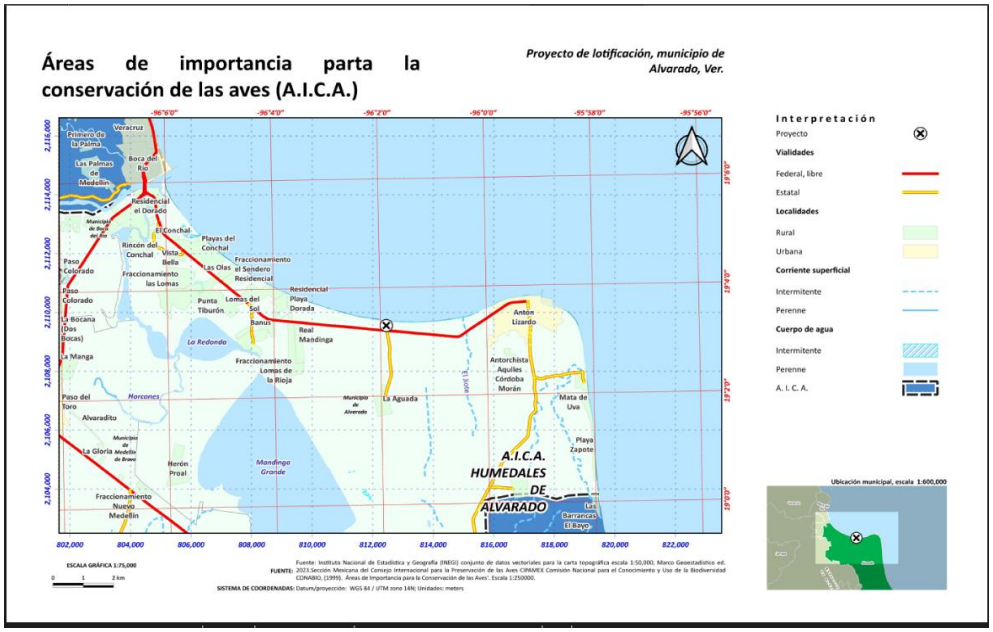


Figura 19. Delimitación de las AICAS con respecto a la zona de influencia del proyecto.

3.2.2 Regiones Marítimas Prioritarias

La vasta extensión de los ecosistemas marinos dificulta su estudio, resultando en información escasa y fragmentada. No obstante, la dependencia humana de estos recursos y su creciente deterioro por actividades humanas han subrayado la urgencia de ampliar el conocimiento sobre los ecosistemas marinos para implementar acciones de conservación, recuperación y restauración.

En este contexto, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) estableció el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, con apoyo de entidades como la Fundación Packard, USAID, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Este programa convocó a 74 expertos de sectores académicos, gubernamentales, privados y sociales, quienes identificaron 70 áreas marinas prioritarias mediante talleres multidisciplinarios.

Estas áreas fueron seleccionadas por su alta biodiversidad, la importancia de sus recursos y la falta de información sobre ellas. También se identificaron amenazas significativas, como la contaminación y la introducción de especies exóticas, y se propusieron estrategias de mitigación y conservación. Para cada área, se desarrollaron fichas técnicas que incluyen datos geográficos, biológicos, económicos y problemáticas de conservación.

Las áreas se clasificaron con base en criterios ambientales, económicos y de amenazas, utilizando análisis de conglomerados. Esto resultó en la identificación de 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 enfrentan amenazas, 38 son utilizadas por diversos sectores, y 8 carecen de suficiente información biológica. Tres áreas no pudieron clasificarse debido a la insuficiencia de datos.

Este esfuerzo busca ser una herramienta útil para tomadores de decisiones y otros interesados, proporcionando un marco de referencia para la conservación de recursos marinos. Asimismo, refuerza compromisos internacionales de México, como el Convenio sobre Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley del Mar.

En cuanto al municipio de Alvarado, aunque es reconocido como una región ecológicamente importante, **la zona específica de estudio no se encuentra dentro de ninguna delimitación prioritaria, según los criterios establecidos.**

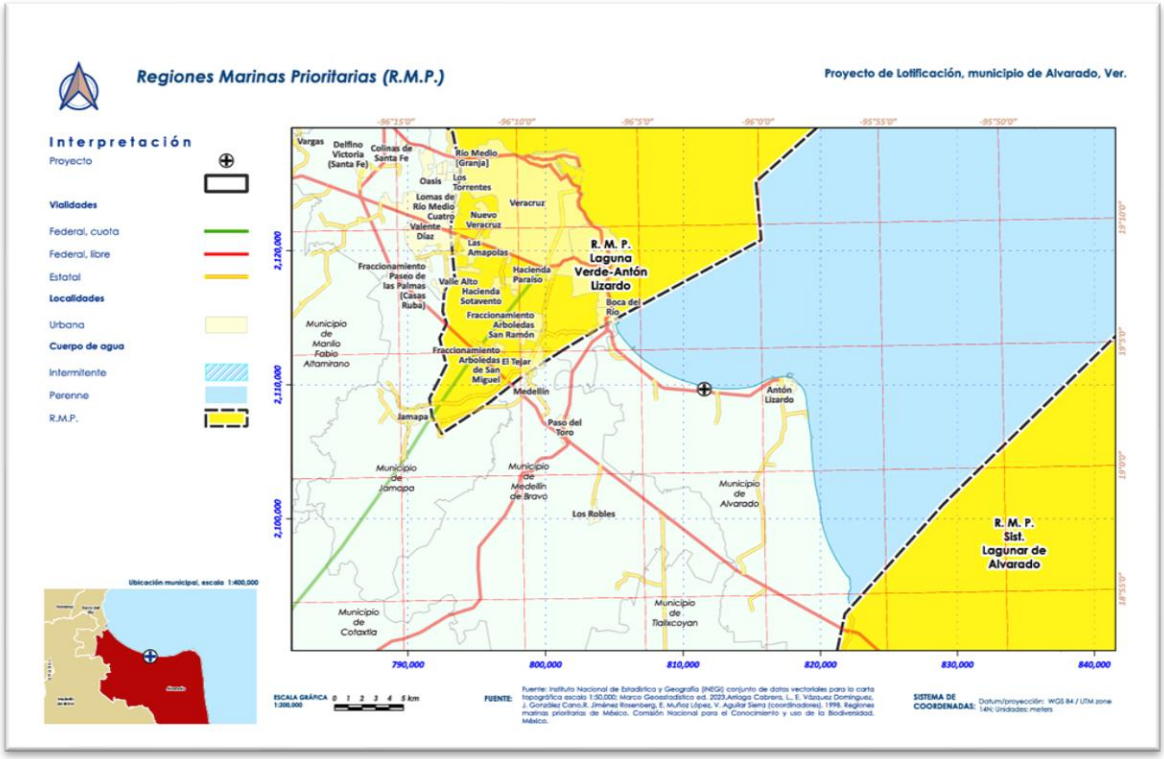


Figura 20. Área de Influencia de la RMP

3.2.3 **Regiones Terrestres Prioritarias**

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son áreas ambientalmente estables de la parte continental de México que destacan por su alta riqueza ecosistémica, especies endémicas, integridad biológica y potencial de conservación. Estas regiones fueron identificadas mediante un análisis exhaustivo del uso del suelo y el trabajo colaborativo de la comunidad científica, liderado por la CONABIO. Este esfuerzo incluyó talleres de expertos y el uso de herramientas como sistemas de información

geográfica y cartografía detallada. El proyecto determinó 152 RTP que abarcan 515,558 km² (más del 25% del territorio nacional), delimitadas según rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas protegidas y distribución de especies clave. Estas áreas se caracterizan por su ubicación en sistemas montañosos, donde predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras que los matorrales y humedales se concentran en zonas no montañosas. Más del 95% de las áreas naturales protegidas del SINAP están asociadas a estas regiones. El documento destaca el concepto de "hot spots" de biodiversidad y analiza las amenazas como incendios y actividades forestales que afectan su integridad ecológica. También identifica áreas con escasa representación de RTP, como el altiplano potosino-zacatecano y la Depresión Central de Chiapas, subrayando la necesidad de mayor investigación.

A pesar de su exhaustividad, el trabajo es dinámico y sujeto a actualización continua. En Veracruz, las RTP más cercanas al sitio de análisis son la #123 (Dunas costeras del centro de Veracruz), que se distingue por sus grandes dunas y especies endémicas, y la #124 (Humedales del Papaloapan), relevante por su conectividad ecológica y alta fragmentación. Sin embargo, el área de estudio no está incluida dentro de ninguna RTP.

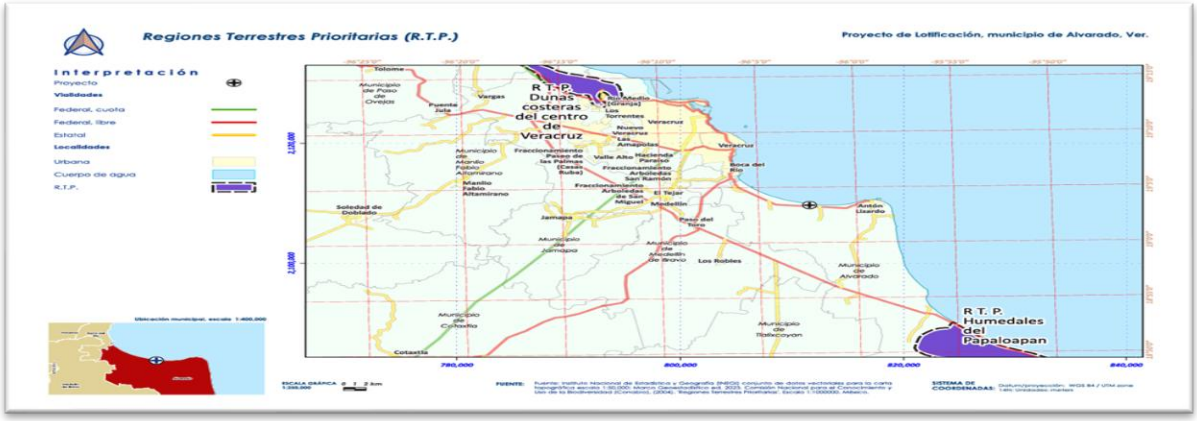


Figura 21. La carta temática correspondiente a RTP establece que el **proyecto**, se encuentra fuera de estas.

3.2.4 **Decretos de Áreas Naturales Protegidas**

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), situado frente a la costa del estado de Veracruz, es una de las áreas marinas protegidas más grandes y significativas de México, abarcando aproximadamente 65,516 hectáreas (65,516-47-08.05). Fue creado en 1992 y su extensión fue modificada en 2012, como parte de una actualización para mejorar su manejo y protección.

El PNSAV protege una red diversa de arrecifes coralinos, islas, lagunas y praderas marinas, todos ellos ecosistemas de altísimo valor ecológico, económico y cultural. Su objetivo principal es la conservación de la biodiversidad marina y la integridad del ecosistema arrecifal, asegurando la

preservación de especies y hábitats fundamentales para el equilibrio ecológico y el bienestar de las comunidades locales.

Características y consideraciones clave del PNSAV:

- Biodiversidad: Alberga una gran variedad de especies marinas, como corales, peces, esponjas, algas y crustáceos. También es hogar de especies amenazadas y en peligro de extinción, como las tortugas marinas y los manatíes.

Importancia ecológica: Los arrecifes del PNSAV sirven como barreras naturales que protegen la costa contra la erosión y daños por tormentas. Contribuyen a la regulación climática y al ciclo de nutrientes oceánicos.

Valor económico y cultural: Este parque es crucial para actividades como la pesca artesanal, el turismo y la investigación científica. Su biodiversidad y belleza atraen buceadores y turistas, aportando a la economía local.

Amenazas: El parque enfrenta riesgos como la contaminación marina, sobreexplotación de recursos, turismo no regulado y efectos del cambio climático (blanqueamiento de corales y aumento del nivel del mar). Además, la expansión de la infraestructura portuaria e industrial ha ejercido presión sobre el área.

Regulación y conservación: Como parque nacional, el PNSAV cuenta con un Plan de Manejo que regula las actividades permitidas y establece zonas de protección estricta. Tanto el gobierno como la sociedad civil son responsables de hacer cumplir estas normas.

Zonificación del PNSAV

- Zona de Protección: Estas áreas se consideran las más sensibles y valiosas del parque, ya que albergan biodiversidad crítica y hábitats esenciales, como los arrecifes coralinos. En estas zonas, se prohíbe la mayoría de las actividades humanas para reducir al mínimo el impacto en el ecosistema. Solo se permiten actividades de monitoreo e investigación científica con permisos específicos.
- Zona de Uso Restringido: Se permite un acceso limitado y actividades de bajo impacto, como la pesca artesanal regulada y el ecoturismo bajo estrictas condiciones. Las actividades en estas zonas deben cumplir con regulaciones específicas para proteger los hábitats y las especies en el área.
- Zona de Uso Sustentable: Diseñada para permitir actividades humanas de manera controlada y sustentable, como el turismo y la recreación. Aquí, las actividades deben llevarse a cabo respetando límites de capacidad, y se requieren prácticas responsables, especialmente en actividades como el buceo y el snorkel. También se permite la pesca recreativa y la navegación en áreas específicas y con permisos.
- Zona de Recuperación o Restauración: Estas áreas han sido impactadas por actividades humanas o por desastres naturales y están destinadas a la restauración y regeneración de los

ecosistemas. En estas zonas, se implementan proyectos de restauración de corales, praderas marinas y otras comunidades afectadas. Se limitan las actividades humanas para facilitar la recuperación de los ecosistemas.

- Zona de Amortiguamiento: Esta zona rodea las áreas principales del parque y actúa como una "franja de protección" que ayuda a reducir los efectos de las actividades que ocurren fuera del parque. En esta área se implementan regulaciones para actividades humanas que podrían tener impactos indirectos en el parque, como el desarrollo urbano y la navegación. Se promueven buenas prácticas ambientales y una regulación estricta para evitar impactos negativos en las zonas más internas.

Zona de influencia del PNSAV

La zona de influencia del PNSAV fue formalmente establecida en 2012 en la actualización del Programa de Manejo. Esta incorporación, definida en el artículo décimo quinto del programa, surgió para mitigar los impactos de actividades externas, como el desarrollo urbano e industrial en las áreas adyacentes. La zona de influencia amplía el enfoque de conservación del PNSAV, implementando prácticas de manejo sustentable y promoviendo la concienciación ambiental en comunidades y sectores económicos vecinos, especialmente el portuario y turístico, para proteger la salud del ecosistema del parque.



Figura 22. Zona de influencia del Parque Nacional "**Sistema Arrecifal Veracruzano**" y su relación con el sitio del proyecto.

Vinculación: Dado que el proyecto se ubica fuera de la zona de influencia del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), de acuerdo con la imagen 22, no estará sujeto a la legislación federal que regula las actividades en áreas protegidas. Sin embargo, para asegurar el cumplimiento normativo, serán minimizados los impactos ambientales, las actividades de mitigación propuestas se llevarán a cabo en coordinación directa con la Dirección del PNSAV. Esta colaboración garantizará que las medidas de mitigación de forma voluntaria y sean adecuadamente

aplicadas y supervisadas, a efecto de que permita un desarrollo alineado con los objetivos de conservación del parque y protegiendo los ecosistemas sensibles del área.

3.2.2 Programas de ordenamientos Ecológicos

3.2.2.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado LGEEPA y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. El POEGT busca determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El programa establece los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como los lineamientos para la articulación de las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada.

Utilizando la herramienta SIGEIA se pudo identificar la región ecológica en donde se encuentra el proyecto. En la siguiente tabla se indican las características de la región ecológica:

Cuadro 9. Ordenamiento Ecológico General del Territorio	
Región ecológica	18.17
Unidad Ambiental Biofísica	75. Llanura Costera Veracruzana Norte
Superficie en km²	18,099.28 km²
Localización	Llanura Costera Veracruzana Norte
Población por UAB	1,871,854 hab.
Población indígena	Chinanteca
Estado Actual del Medio Ambiente (2008)	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo

			porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033			Inestable a crítico		
Política Ambiental			Restauración y aprovechamiento sustentable		
Prioridad de atención			Muy Alta		
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
75	Forestal	Agricultura-Ganadería-turismo	Minería-Poblacional	PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias UAB 75	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	**4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas**, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
Vinculación Acción 4: El proyecto tiene como objetivo la lotificación de un predio en ecosistema costero, y para ello se someterá a la evaluación de impacto ambiental ante la autoridad federal. Este proceso evaluativo busca demostrar que el proyecto implementará mejores prácticas y técnicas de mitigación para reducir al mínimo los impactos ambientales negativos. La evaluación en materia de impacto ambiental garantiza que todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución, estén orientadas a la preservación del entorno costero y cumplan con los estándares de sostenibilidad y conservación establecidos en la legislación ambiental.	
C) Protección de los Recursos Naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
Vinculación Acción 12: El estudio propone mecanismos específicos para proteger el ecosistema afectado por el proyecto, asegurando que se implementen las mejores prácticas de conservación y mitigación. Además, el proyecto contempla la adopción de cualquier otra recomendación que emitan las autoridades ambientales competentes, de modo que todas las acciones se alineen con los criterios y normativas del sector ambiental. Esto garantizará que el proyecto no solo minimice su impacto, sino que también contribuya activamente a la protección y sostenibilidad del entorno natural.	
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
Vinculación Acción 14: La promovente colabora estrechamente con las autoridades del sector ambiental para coordinar esfuerzos y desarrollar un programa de reforestación efectivo que genere un impacto positivo.	

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.**Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Vinculación: El proyecto no se vincula con ninguna de las acciones anteriores.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
Vinculación Acción 28: El proyecto contempla la instalación y funcionamiento de una PTAR.	
E) Desarrollo social	**33.**Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Vinculación: El proyecto no se vincula con ninguna de las acciones anteriores.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
Vinculación: El proyecto no se vincula con la acción anterior.	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria

	para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Vinculación Acción 44: La promovente establecerá una vinculación activa con los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) para garantizar que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo de la manera más eficiente y conforme a la normativa vigente. Esta colaboración permitirá una supervisión integral y facilitará el cumplimiento de las regulaciones ambientales, urbanísticas y sociales aplicables. Trabajar juntamente con los diferentes órganos de gobierno contribuirá a una adecuada implementación de las medidas de mitigación y compensación, asegurando el éxito y la sostenibilidad del proyecto.	

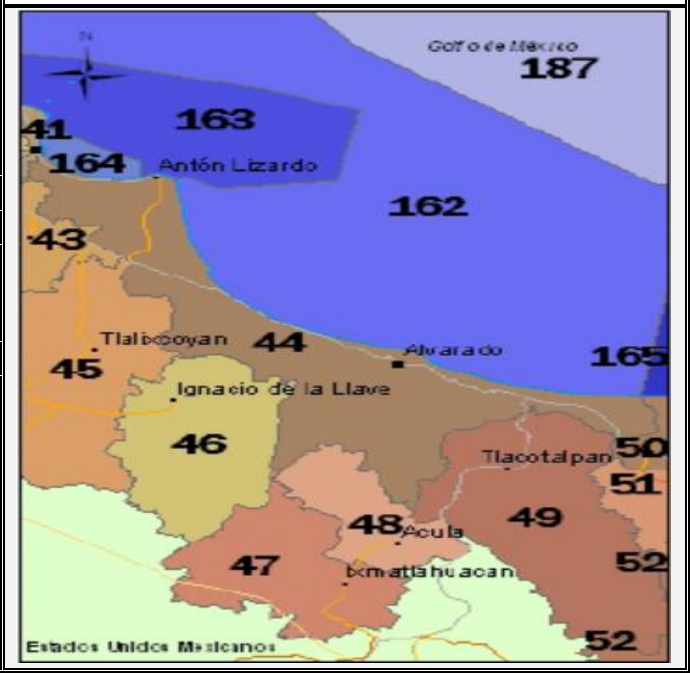
3.2.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Golfo de México y Mar Caribe

Es un instrumento de política ambiental que permite regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El programa establece lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como los lineamientos para la articulación de las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada. Para el caso del proyecto, y particularmente del municipio de Alvarado, este se localiza dentro de la UGA # 44, dentro de la región marítima. A continuación, se indican los criterios de cada una, y la vinculación existente con el proyecto.

Cuadro 10. Programa de Ordenamiento Ecológico Golfo de México y Mar Caribe

Unidad de Gestión Ambiental #:44

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Alvarado	
Municipio:	Alvarado	
Estado:	Veracruz	
Población:	48, 208 habitantes	
Superficie:	83,4130693 Has.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turística		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Notas:		

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales del de la UGA #44.

Clave | Acciones Generales
G001 | Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua, en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
Vinculación con el proyecto
El proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales individual, la cual estará previamente autorizada por esta Secretaría y por la Comisión Nacional del Agua. El agua tratada se infiltrará al subsuelo, contribuyendo así a la reutilización del recurso. Además, el proyecto incluirá inodoros, grifos y duchas de bajo consumo, así como presurizadores de aire que minimizarán el gasto de agua.
G002 | Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos, en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
Vinculación con el proyecto
El proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (se anexa ficha técnica), autorizada por esta Secretaría y por la Comisión Nacional del Agua. Para ello, se tramitarán y pagarán los derechos correspondientes, ante el Organismo Operador de Agua Potable Local. Durante los informes a esta Secretaría, se presentarán los comprobantes fiscales que acrediten dichos pagos.
G003 | Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirlas por especies de producción.
Vinculación con el proyecto
El proyecto corresponde a actividades sector habitacional y consiste en una lotificación. Sin embargo, durante todas sus etapas se impartirán charlas sobre la importancia de conservar los recursos naturales, evidenciadas con fotografías en los informes de cumplimiento presentados a esta autoridad. Asimismo, durante la construcción se colocarán letreros alusivos a la conservación de los recursos naturales.
G004 | Instrumentar o reforzar campañas de vigilancia y control de actividades extractivas de flora y fauna silvestre, especialmente para las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Vinculación con el proyecto
Durante todas las etapas se impartirán charlas sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, con evidencia fotográfica en los informes de cumplimiento. También se colocarán letreros alusivos a la conservación durante la etapa de construcción.
G005 | Establecer bancos de germoplasma conforme a la legislación aplicable.
Vinculación con el proyecto
No aplica
G006 | Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
Vinculación con el proyecto

Durante la etapa de construcción y operación, se utilizará maquinaria en buen estado o nueva para reducir emisiones de dióxido de carbono. Además, se priorizarán actividades manuales durante la construcción y, en la etapa operativa, se usarán focos ahorradores de energía, entre otras medidas en favor del ambiente.
G007 | Fortalecer programas económicos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el comercio de bonos de carbono.
Vinculación con el proyecto
Aunque estas actividades corresponden a las dependencias gubernamentales, el proyecto incentivará la minimización de residuos sólidos urbanos premiando a las personas que utilicen materiales reutilizables y eviten plásticos de un solo uso.
G008 | El uso de organismos genéticamente modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
Vinculación con el proyecto
En ninguna etapa del proyecto se usarán organismos genéticamente modificados. En las áreas ajardinadas se reforestarán exclusivamente con especies nativas de la región.
G009 | Planificar la construcción de infraestructura, especialmente terrestre, para evitar la fragmentación del hábitat.
Vinculación con el proyecto
Este criterio no aplica al proyecto, ya que no corresponde a comunicaciones terrestres. Sin embargo, la construcción seguirá los parámetros urbanísticos establecidos para su lotificación.
G010 | Instrumentar mecanismos para reutilizar áreas agropecuarias y evitar su expansión hacia zonas naturales.
Vinculación con el proyecto
Aunque esta acción corresponde a las instituciones gubernamentales, el proyecto se llevará a cabo en un área incluida en un programa de desarrollo urbano, asegurando que no ocupe áreas naturales destinadas a la conservación.
G011 | Minimizar las afectaciones a ecosistemas costeros por actividades humanas.
Vinculación con el proyecto
El proyecto se encuentra dentro de un plan parcial de desarrollo urbano previamente autorizado por autoridades federales, estatales y municipales. Se implementarán medidas de mitigación y compensación para minimizar los impactos ambientales generados. Se levantará un muro de protección con la finalidad de proteger contra efectos climáticos, así como evitar la erosión eólica e hidráulica y minimizar los impactos por pérdida de playa por arrastre y socavación.
G012 | Reubicar parques industriales en sitios perturbados o de bajo valor ambiental.
Vinculación con el proyecto
Aunque el proyecto no es un parque industrial, las charlas ambientales al personal incluirán este tema para cumplir con el criterio.
G013 | Evitar la introducción de especies invasoras cerca de coberturas vegetales nativas.

Vinculación con el proyecto
Durante la reforestación, se plantarán exclusivamente especies nativas de la región para preservar el ecosistema local y evitar la introducción de especies invasoras.
G014 | Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
Vinculación con el proyecto
El proyecto no se encuentra cerca de un río, pero en las áreas ajardinadas proyectadas se realizará reforestación con especies herbáceas nativas y se incluirán charlas ambientales sobre la importancia de esta práctica.

El programa de ordenamiento establece que, independientemente de los criterios de la UGA, deberán cumplirse con las acciones específicas del Anexo 4 vinculantes con el proyecto, que se enlistan a continuación.

Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	**APLICA**	A-027	**APLICA**	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	**APLICA**	A-028	**APLICA**	A-054	**APLICA**	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	**APLICA**	A-081	NA
A-004	**APLICA**	A-030	**APLICA**	A-056	NA	A-082	NA
A-005	**APLICA**	A-031	**APLICA**	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	**APLICA**	A-058	**APLICA**	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	**APLICA**	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	**APLICA**	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	NA
A-010	**APLICA**	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	NA
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	**APLICA**	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	APLICA	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	**APLICA**	A-040	**APLICA**	A-066	**APLICA**	A-092	NA
A-015	**APLICA**	A-041	**APLICA**	A-067	**APLICA**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	**APLICA**	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	**APLICA**	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	**APLICA**	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	A-073	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	**APLICA**	A-075	**APLICA**		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Figura 7. Acciones específicas del Anexo 4

Dentro de los criterios establecidos para la **UGA #44**, a continuación, se describe su vinculación con el proyecto.

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	**No se vincula con el proyecto**

A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	**No se vincula con el proyecto**
A003	N/A	**N/A**
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	**El proyecto promoverá en coordinación con las dependencias del sector ambiental talleres de educación ambiental.**
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	**El proyecto contará con un mantenimiento continuo de su red hidráulica, asegurando así un funcionamiento eficiente y seguro de los sistemas de abastecimiento de agua, drenaje y manejo de aguas residuales. Este mantenimiento incluirá revisiones periódicas para detectar posibles fugas, obstrucciones o desgastes en las tuberías y accesorios, garantizando que todos los servicios hidráulicos operen de manera óptima y prolongando la vida útil de la infraestructura hidráulica.**
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	**Se implementarán sistemas de captación de agua de lluvia con el fin de reutilizar este recurso para el riego y mantenimiento de las áreas verdes del predio. Asimismo, se aprovecharán las aguas tratadas provenientes de biodigestores, asegurando un suministro constante y sostenible para la vegetación del lugar. Esta estrategia no solo contribuye a la conservación del agua potable, sino que también promueve prácticas ambientales responsables al reducir el consumo de agua y mejorar la eficiencia en el uso de recursos hídricos.**
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	**Aunque el proyecto no dispone de un área propia destinada a la conservación, se muestra completamente dispuesto a colaborar con el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) para llevar a cabo acciones de restauración en la zona costera. Esta cooperación buscará contribuir a la protección y recuperación de los ecosistemas costeros, apoyando iniciativas de preservación o conservación ambiental que beneficien tanto al entorno natural como a la comunidad local.**
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	**No se vincula con el proyecto**
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	**No se vincula con el proyecto**

A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	**No se vincula con el proyecto**
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	**Serán colocados tapetes a base de madera, con la finalidad de no arrastrar o compactar la arena en secciones de paso entre el proyecto y la zona de playa, que pudieran afectar a dunas pioneras.**
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	**No se vincula con el proyecto**
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	**La promovente colaborara con PNSAV para la implementación de estos programas.**
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	**No se vincula con el proyecto**

A020	N/A	**N/A**
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	**Se implantará un estricto control para disminuir los efectos negativos que el proyecto le genere al ambiente.**
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	**No aplica al proyecto**
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	**No aplica al proyecto**
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	**No se vincula con el proyecto**
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	**No se vincula con el proyecto**
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	**No se vincula con el proyecto**
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	**El proyecto pretende ocupar una pequeña sección de la zona de playa, para la colocación de muro de protección, con fines preventivos, previo Aviso a la SEMARNAT.**
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	**Buscará la protección de las dunas pioneras**

A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	**El proyecto, al tratarse de infraestructura habitacional, no generará impactos en las corrientes marinas alineadas a la costa. La ubicación y diseño de la lotificación están pensados para integrarse de manera armónica con el entorno costero sin interferir en los flujos naturales de agua. Además, se han tomado en cuenta medidas de prevención para asegurar que la construcción no altere la dinámica de las corrientes ni afecte el ecosistema marino circundante.**
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	**El proyecto, al tratarse de infraestructura habitacional, no generará impactos en las corrientes marinas alineadas a la costa. La ubicación y diseño de la edificación están pensados para integrarse de manera armónica con el entorno costero sin interferir en los flujos naturales de agua. Además, se han tomado en cuenta medidas de prevención para asegurar que la construcción no altere la dinámica de las corrientes ni afecte el ecosistema marino circundante.**
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	**No se vincula con el proyecto**
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	**La promovente colaborara con el PNSAV para la implementación de los programas necesarios para el mantenimiento continuo de la playa. En función del levantamiento del muro de protección**
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	**No se vincula con el proyecto**
A034	N/A	**N/A**
A035	N/A	**N/A**
A036	N/A	**N/A**
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	**Durante la etapa de operación del proyecto, se evaluará la posibilidad de instalar paneles solares individuales como una medida para incorporar energía renovable y reducir la dependencia de fuentes tradicionales. Esta revaloración permitirá considerar los beneficios ambientales y económicos de la energía solar, así como su viabilidad en términos de eficiencia y costos. De implementarse, esta iniciativa contribuirá a minimizar la huella de carbono del edificio y a**

		promover un modelo más sustentable de consumo energético.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	**No se vincula con el proyecto**
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	**No se vincula con el proyecto**
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	**No se vincula con el proyecto**
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	**No se vincula con el proyecto**
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	**No se vincula con el proyecto**
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	**No se vincula con el proyecto**
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	**No se vincula con el proyecto**
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	**No se vincula con el proyecto**
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	**No se vincula con el proyecto**

A047	N/A	**N/A**
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	**No se vincula con el proyecto**
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	**No se vincula con el proyecto**
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	**La promovente está completamente dispuesta a participar en el desarrollo o la actualización de programas de desarrollo urbano y conurbación. Este compromiso busca fomentar una planificación integral y sostenible que beneficie tanto al proyecto habitacional para lotificación como a la comunidad circundante. Al colaborar en estas iniciativas, se pretende contribuir a un crecimiento ordenado y responsable, que considere las necesidades de la población, el uso adecuado del territorio y la preservación del medio ambiente.**
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	**No se vincula con el proyecto**
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	**No se vincula con el proyecto**
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	**No se vincula con el proyecto**
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	**No se vincula con el proyecto**
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	**No se vincula con el proyecto**

A056	N/A	**N/A**
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	**No se vincula con el proyecto**
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	**No se vincula con el proyecto**
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	**No se vincula con el proyecto**
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	**No se vincula con el proyecto**
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	**No se vincula con el proyecto**
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	**No se vincula con el proyecto**
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	**No se vincula con el proyecto**
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	**No se vincula con el proyecto**
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	**Los lodos generados entregados a una empresa especializada en el manejo de residuos, que se encargará de su disposición final de manera segura y conforme a las normativas ambientales. Esta acción garantiza que los lodos se gestionen adecuadamente, evitando impactos negativos en el entorno y asegurando el cumplimiento de las regulaciones vigentes en materia de residuos.**
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes	**El proyecto contempla la conexión y el mantenimiento continuo del sistema de tratamiento de aguas**

	e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	**individualizado por lote (biodigestor), asegurando su correcto funcionamiento y eficiencia en el manejo de aguas residuales. Este enfoque garantiza que las aguas tratadas se reutilicen de manera adecuada, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto y minimizando el impacto ambiental. El mantenimiento regular del sistema será fundamental para cumplir con los estándares de calidad y para maximizar el rendimiento de las instalaciones, permitiendo así una gestión eficiente del recurso hídrico.**
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	**No se vincula con el proyecto**
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	**No se vincula con el proyecto**
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	**Los residuos generados por el proyecto serán clasificados según sus características en sus distintas etapas y se llevará un Acuerdo/Convenio con las autoridades locales de Limpia Pública, para garantizar su correcta disposición. Esta gestión se llevará a cabo a través del servicio municipal correspondiente o mediante empresas autorizadas por las autoridades estatales o federales.**
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	**Se establecerá un Reglamento Interior para los futuros habitantes, además de que se colocarán rótulos o señalamientos alusivos a la prohibición de tirar basura en ésta zona y se darán pláticas informativas de concientización al público en general.**
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	**No se vincula con el proyecto**
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	**El proyecto está diseñado para tener un bajo impacto en el ecosistema de playa, dado que se ubica en una zona altamente potencial de crecimiento urbano. Esta localización buscará minimizar la alteración de hábitats**

		naturales y permite aprovechar las infraestructuras existentes, reduciendo la necesidad de nuevas intervenciones en áreas sensibles, ya que las futuras casas-habitacional serán en general de 1 solo nivel. Además, se han implementado medidas para asegurar que la construcción y operación del proyecto respeten y preserven el entorno costero, promoviendo así un desarrollo sostenible que integre la edificación con el ecosistema circundante.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	**No se vincula con el proyecto**
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	**No se vincula con el proyecto**
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	**No se vincula con el proyecto**
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	**No se vincula con el proyecto**
A077-A100	**N/A**	**N/A**

3.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano.

3.3.1 Actualización del programa de ordenamiento urbano de la zona conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado.

La actualización del Programa de Ordenamiento Urbano para la zona conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado representa un esfuerzo clave para planificar y gestionar el crecimiento urbano de manera sostenible, incorporando criterios modernos de desarrollo y protección ambiental. Este documento introduce lineamientos estratégicos que abarcan tanto el desarrollo urbano como la conservación ambiental, destacando las siguientes aportaciones:

Principales Aportaciones al Desarrollo Urbano:

1. **Zonificación Integral:** Se actualizan las áreas de uso de suelo, integrando zonas de crecimiento habitacional, comercial e industrial de manera equilibrada para evitar conflictos de uso y mejorar la conectividad urbana.
2. **Infraestructura Sostenible:** Promueve proyectos de infraestructura que prioricen la movilidad sustentable, incluyendo ciclovías, transporte público eficiente y accesibilidad para todos los habitantes.
3. **Gestión de Riesgos:** Integra criterios para la prevención de desastres naturales, especialmente en áreas vulnerables a inundaciones y huracanes, características de esta región costera.
4. **Mejoramiento de la Calidad de Vida:** Incentiva la creación de espacios públicos de calidad, como parques y áreas recreativas, para fortalecer el tejido social y ofrecer mayor bienestar a los residentes.

Principales Aportaciones al Medio Ambiente:

1. **Conservación de Ecosistemas Clave:** Establece medidas para la protección de humedales, manglares y áreas naturales protegidas, esenciales para la biodiversidad y la regulación climática.
2. **Mitigación del Cambio Climático:** Se plantean acciones para reducir la huella de carbono, incluyendo políticas de eficiencia energética y el fomento de energías renovables en los desarrollos urbanos.

3. **Manejo Sostenible del Agua:** Propone estrategias para la gestión integral del agua, como la captación de agua pluvial, el saneamiento adecuado y la reutilización de aguas residuales tratadas.
4. **Restauración Ambiental:** Contempla programas de reforestación y recuperación de áreas degradadas para mejorar los servicios ecosistémicos y reducir el impacto ambiental del crecimiento urbano.

Impacto General:
Este programa actualizado busca equilibrar el crecimiento urbano con la protección ambiental, reconociendo la importancia de un enfoque integrado que respete las características únicas de la región. La implementación efectiva de sus lineamientos contribuirá a un desarrollo más ordenado, inclusivo y resiliente ante los desafíos ambientales y sociales actuales.

3.3.2 **Programa Parcial de Desarrollo Urbano del corredor turístico Boca del Río- Antón Lizardo.**
El **Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Turístico Boca del Río - Antón Lizardo** es una herramienta de planeación que busca regular el desarrollo territorial en una de las áreas con mayor potencial turístico y urbano en el estado de Veracruz. Este programa responde a la necesidad de establecer lineamientos claros para equilibrar el crecimiento económico, la conservación ambiental y la cohesión social en esta región estratégica.

Objetivos principales
1. **Promover el turismo sostenible**: Fomentar el desarrollo de infraestructura turística que aproveche el atractivo natural de la región, incluyendo playas, ecosistemas costeros, y áreas culturales.
2. **Ordenamiento del suelo**: Regular el uso del suelo para evitar la urbanización descontrolada y garantizar una distribución adecuada entre zonas habitacionales, turísticas, comerciales y de conservación.
3. **Protección de los ecosistemas costeros**: Asegurar la conservación de manglares, dunas, y humedales, reconociendo su importancia para la biodiversidad y la resiliencia climática.
4. **Mejorar la calidad de vida**: Implementar servicios e infraestructura urbana que beneficien tanto a la población local como a los visitantes.
5. **Gestión integral del territorio**: Fortalecer la gobernanza y la coordinación entre las autoridades municipales de Boca del Río, Alvarado y otras comunidades involucradas.

Características clave del programa

1. **Zonificación territorial**:
    - **Zonas de desarrollo turístico**: Áreas designadas para hoteles, restaurantes y servicios turísticos de alto impacto, integrados con el entorno natural.
    - **Zonas residenciales**: Espacios destinados a viviendas que garanticen conectividad, servicios básicos, y acceso a áreas verdes.
    - **Zonas de conservación ambiental**: Territorios protegidos como manglares, dunas y cuerpos de agua, clave para la biodiversidad y la protección costera.
2. **Infraestructura sostenible**:
    - Fomentar el uso de energías renovables.
    - Promover sistemas de tratamiento de aguas residuales.
    - Mejorar la infraestructura vial para reducir el impacto ambiental y facilitar la movilidad.
3. **Desarrollo económico local**:
    - Integrar a comunidades locales en actividades turísticas y de servicios.
    - Fomentar proyectos productivos que sean compatibles con la conservación de los recursos naturales.
4. **Conservación y resiliencia climática**:
    - Diseñar estrategias para mitigar los efectos del cambio climático, como inundaciones y erosión costera.
    - Restaurar ecosistemas degradados y fortalecer las barreras naturales frente a fenómenos climáticos extremos.

Impacto en la región

El programa busca consolidar al corredor Boca del Río - Antón Lizardo como un modelo de desarrollo sostenible, en el que se maximicen los beneficios económicos del turismo sin comprometer los recursos naturales ni la identidad cultural de las comunidades locales. Además, se plantea como una herramienta clave para gestionar el crecimiento poblacional y turístico, evitando conflictos por el uso del suelo y la sobreexplotación de los ecosistemas costeros.

3.3.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Alvarado, Veracruz

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) de Alvarado es un documento estratégico diseñado para guiar el crecimiento ordenado del municipio, garantizar la sostenibilidad ambiental y atender las necesidades sociales y económicas de la población. Este programa establece lineamientos específicos para el uso del suelo, el desarrollo de infraestructura y la conservación de los recursos naturales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover un desarrollo equilibrado en el territorio municipal.

Principales objetivos del PMDU de Alvarado

1. **Ordenamiento territorial y urbano:** Promover un uso eficiente del suelo que respete las características naturales del municipio y fomente el desarrollo equilibrado entre las áreas urbanas y rurales.
2. **Infraestructura y servicios:** Modernizar y expandir la infraestructura básica y los servicios públicos, especialmente en áreas donde son inexistentes o insuficientes.
3. **Conservación ambiental:** Proteger los recursos naturales, incluidos los ecosistemas costeros y fluviales, fundamentales para la sostenibilidad del municipio.
4. **Fomento económico:** Impulsar actividades económicas compatibles con el entorno, como el turismo sustentable, la pesca y la agricultura sostenible.
5. **Gestión del riesgo:** Incorporar medidas de prevención y mitigación de riesgos asociados a fenómenos naturales, como inundaciones y erosión costera.

Diagnóstico y problemáticas identificadas

El programa subraya que Alvarado enfrenta retos significativos, tales como:

- Infraestructura insuficiente o deteriorada, especialmente en áreas rurales y zonas periféricas de la cabecera municipal.
- Crecimiento urbano descontrolado en algunas áreas, generando problemas de acceso a servicios básicos y contaminación ambiental.
- Presión sobre los ecosistemas costeros y manglares debido a actividades humanas no reguladas.
- Altos niveles de vulnerabilidad ante fenómenos climáticos, como huracanes e inundaciones, exacerbados por el cambio climático.

Ejes estratégicos del programa

1. **Zonificación del territorio:**
    - Delimitar áreas urbanizables, de conservación y de producción agrícola y pesquera.
    - Definir políticas específicas para cada tipo de suelo.
2. **Desarrollo de infraestructura:**
    - Priorizar la construcción y mantenimiento de carreteras, sistemas de agua potable y alcantarillado.
    - Mejorar las instalaciones educativas y de salud.
3. **Protección ambiental:**
    - Regular el uso del suelo para evitar la degradación de ecosistemas clave.
    - Fomentar la reforestación y la protección de los manglares.
4. **Participación ciudadana:**
    - Involucrar a la comunidad en la planeación y ejecución de los proyectos.
    - Establecer mecanismos de consulta y transparencia.

Impacto esperado

El PMDU busca transformar a Alvarado en un municipio más resiliente, inclusivo y sustentable, con un desarrollo equilibrado que respete la identidad cultural y ambiental de la región. Se espera que las acciones propuestas reduzcan las desigualdades territoriales y fortalezcan la cohesión social, al tiempo que se protegen los recursos naturales esenciales para la economía y la calidad de vida local.

3.4 Normas Oficiales Mexicanas

Se considera importante enlistar las diferentes NOM's que regulan el proyecto de acuerdo con su materia, así como su aplicación dentro del mismo.

Cuadro 21 Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Especificación**	**Aplicación**
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece la protección ambiental a especies nativas de México de flora y fauna silvestre.	**Se contemplará la supervisión de personal capacitado para la identificación de especies contenidas en esta norma, así como la capacitación al personal obrero para su conocimiento de las causas. Se atenderán a los ejemplares de fauna silvestre en el caso**

		de presentarse de manera incidental en determinada temporada del año o de forma accidental.
NOM-041-SEMARNAT- 2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	**Estas normas regularán la operación de maquinaria y equipo implementado en las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono del sitio**
NOM-042-SEMARNAT-2003	Realizar acciones de uso sustentable de los recursos naturales que permitan su uso y disfrute para las próximas generaciones. Se busca el cuidado de los afluentes de agua.	
NOM-044-SEMARNAT-2006	Realizar acciones de uso sustentable de los recursos naturales que permitan su uso y disfrute para las próximas generaciones. Se busca el cuidado de los afluentes de agua.	
NOM-045-SEMARNAT- 2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-047-SEMARNAT-1999	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	
NOM-077-SEMARNAT-1995	Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos	**Estas normas regularán la operación de maquinaria y equipo implementado en las actividades de preparación del sitio,**

	automotores en circulación que usan diésel como combustible.	**operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono del sitio**
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado, gas natural u otros combustibles alternos	
NOM-052-SEMARNAT- 2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	**Norma que determinará si las características de los residuos generados en el mantenimiento de la maquinaria pesada**
NOM-SEMARNAT - 053 - 1993	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	**En caso de existir residuos peligrosos se utilizará la presente norma para determinar las características que hacen del residuo peligroso**
NOM 083-SEMARNAT-2003	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	**El residuo sólido urbano proveniente de la obra deberá ser llevado a un centro de disposición final adecuado, autorizado y que cumpla las condiciones que se mencionada en la presente obra.**
NOM-080-SEMARNAT- 1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	**Esta norma regulará las emisiones de ruido provenientes de la maquinaria y equipo pesado necesario para la operación**
NOM-002-SCT/2011	Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados	**Herramienta fundamental para la identificación de las sustancias peligrosas que serán utilizadas durante los trabajos de la obra, derivando después de su identificación en la aplicación de una serie de normas para embalajes, etiquetados y condiciones de almacenamiento y transporte.**

NOM-003-SCT-2008	Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.	**Etiquetar de manera correcta y con base a la normatividad los envases o embalajes utilizados para el transporte de gasolina, diésel y aceites.**
NOM-011-SCT2-2003	Condiciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.	**La empresa ejecutora de la obra deberá programar el transporte y movimientos de combustibles apegándose a lo indicado en la norma mencionada.**
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	**Normas que deberá de tomare en cuenta el operador o el responsable de llevar a cabo las**
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal- selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	**Actividades, relativas a la seguridad e higiene de los trabajadores**
NOM-024-STPS-2001	**Vibraciones – Se refiere a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.**	

3.5 Otros instrumentos

3.5.1 Vinculación con los ordenamientos Estatales

Ordenamiento Jurídico	Apartados Vinculatorios	Contenido	Vinculación con el Proyecto
Constitución Política del Estado de Veracruz	**Capítulo III: Del Poder Ejecutivo**	**Artículo 49**: Son atribuciones del Gobernador del Estado:	El ordenamiento establece una clara vinculación con el proyecto, ya que la realización del presente estudio responde a la atribución del gobierno estatal de imponer reglamentos y leyes. Además, establece la obligación de vigilar el uso racional de los recursos naturales, lo que coincide con la necesidad de preservar los mismos ante proyectos de infraestructura, en coordinación con la federación, dada la competencia del estudio.
		III. Expedir los reglamentos necesarios para la ejecución y cumplimiento de las leyes y decretos aprobados por el Congreso;	
		XVI. Vigilar que los recursos naturales sean utilizados de forma racional, estableciendo en la esfera de su competencia políticas adecuadas y normas para su cuidado, preservación y aprovechamiento óptimo.	

3.5.2 **La ley No 62 Estatal de Protección al Ambiente**

Ordenamiento Jurídico	Apartados Vinculatorios	Contenido	Vinculación con el Proyecto
Ley No. 62 Estatal de Protección al Ambiente	Capítulo II: De la concurrencia y las atribuciones Artículo 6, Inciso B	I. Controlar, vigilar e inspeccionar el cumplimiento de la legislación, reglamentos y normatividad ambiental. III. Asegurar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) emitidas por la Federación y las normas estatales en materia ambiental.	Aunque el estudio se presentará ante la SEMARNAT por ser de orden federal, el estado probablemente tendrá alguna competencia que lo pueda vincular directa o indirectamente con el proyecto.

CAPITULO IV
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La importancia de un análisis y la descripción del ecosistema de manera integral desde los elementos bióticos hasta los abióticos (climatología, geología, edafología, hidrología, flora y fauna), radican en reconocer el sistema ambiental del sitio donde se establece el proyecto.

Todos los proyectos que implican modificaciones de los ecosistemas requieren una evaluación desde una perspectiva ambientalista. Como se mencionó con anterioridad, la correcta descripción del sitio, la identificación de fenómenos naturales y antropogénicos que conforman el medio son imprescindibles en la toma de decisiones y en la evaluación respecto a los posibles impactos ambientales generados con la realización de las obras del proyecto; así́ como también enfatizar en proporcionar medidas de prevención, mitigación, control y compensación aplicables a cada caso como medidas correctoras a posteriori, según los resultados que se vayan obteniendo en el programa de vigilancia ambiental. La finalidad de dicha evaluación y medidas de prevención, así́ como el monitoreo es lograr una obra sustentable ambientalmente.

Por la naturaleza del presente estudio, es importante analizar la caracterización del medio en sus elementos bioético y abiótico, describiendo y analizando cada uno de los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá́ el proyecto, para poder hacer una correcta identificación del posible deterioro al ambiente o del desarrollo y beneficio que trae el proyecto.

Desde el punto de vista ambiental, la descripción de los aspectos físicos del ambiente proporciona elementos para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados con la realización de las obras y/o actividades, ya sean negativos o positivos, así́ como la base para la elaboración de medidas de prevención, mitigación, control, compensación o incremento (esto último en el caso de impactos benéficos) aplicables a cada caso, logrando con esto un mejor balance en la interacción Desarrollo del Proyecto-Medio Ambiente, traduciéndola una obra sustentable o viable.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá́ el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del área de influencia, se tomó́ como referencia lo indicado en la “Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad: Particular, consultada a través del portal de trámites del gobierno de México (SEMARNAT), la cual se encuentra disponible de

manera electrónica en el siguiente link https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-002-a; donde señala lo siguiente:

"Se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto."

Para la delimitación del sistema ambiental, se consideraron los siguientes aspectos:

- **Análisis territorial.** Este punto incluye la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio, a través de la información primaria (estudios de vegetación y fauna, estudios geofísicos, geohidrológicos, topográficos, hidrológicos, entre otros); así como la información secundaria como cartografía existente y editada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI escalas 1:1250,000 y 1 :50, 000) y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO escalas 1:1250,000), análisis de la zonificación ambiental y vinculación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole territorial.
- **Análisis funcional.** A partir del conocimiento de los elementos bióticos y abióticos, así como de la interpretación del territorio basado en identificar expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales. Este análisis es la base del concepto de Integridad Funcional del Ecosistema aplicado en la MIA.
- **Análisis de tendencias de desarrollo y deterioro de la región**. Propone escenarios de eventos y efectos a partir del estudio de los resultados de los anteriores análisis, particularmente del cruce con información socio-económica, así como con las disposiciones de los instrumentos legales aplicables a la región y las políticas de desarrollo.
- **Aspectos hidrológicos:** Se identificó la presencia o ausencia de corrientes de agua permanentes o intermitentes (ríos, arroyos, lagunas y lagos), cuerpos de agua presentes, la delimitación de la cuenca, y en específico las subcuencas. Con base en esto, el proyecto objeto de la presente manifestación de impacto ambiental, se ubica en la Región Hidrológica No 28 Papaloapan en particular en la subregión Río Jamapa y otros (RH28B), y en la cuenca "Jamapa-Cotaxtla".
- **Vegetación y uso de suelo:** Aspectos en el que se utilizó la delimitación de los tipos de vegetación, el grado de perturbación de los mismos, así como el uso actual del suelo que se

encuentra en los alrededores del área de estudio para tener un marco de referencia de la vegetación actual.

- **Infraestructura**: Se identificaron los caminos de acceso, vialidades, y demás infraestructura urbana cercana al área de estudio, así como sus condiciones actuales.
- **Sociales (centros de población):** Desde el punto de vista social se consideró el municipio en el que se ubica el proyecto, por ser inherente en el desarrollo del proyecto, y ser el principal participante para el aporte directo de mano de obra, insumos y contrataciones para la fase de construcción del proyecto, así como de brindar un área más de esparcimiento y servicios a su población cuando el proyecto se encuentre en operación. Además de lo anterior, se consideraron los criterios establecidos en la "Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, Modalidad: Particular".

Teniendo en cuenta lo anterior, y analizando los instrumentos legales en los cuales incide el proyecto (los cuales fueron descritos en el capítulo anterior de este documento), y dado que no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico decretado para el sitio, se optó por delimitar el área del Sistema Ambiental de acuerdo a las características de la zona y a las delimitaciones naturales o antrópicas que de alguna manera forman una unidad de análisis; algunas de las que inciden en el sitio del proyecto, son las siguientes:

UNIDAD DE ESTUDIO	NOMBRE	SUPERFICIE
Programa de Ordenamiento Ecológico	N/A	N/A
Plan de Desarrollo Urbano	Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver.	1,494.80 km2
Área Natural Protegida	El proyecto no incide de manera directa en la ANP - PNSAV	N/A
Cuenca	Jamapa-Cotaxtla	309 km2

Tabla 9. Unidades de Análisis propuestos como Sistema Ambiental.

Tomando como base lo anterior, y considerando la extensión de las unidades analizadas y debido a que algunas resultan muy extensas, por lo que no representan fielmente el ecosistema de las inmediaciones del área del proyecto, y por lo cual no es factible realizar un análisis objetivo de las modificaciones y del impacto que conlleva el desarrollo del proyecto; en este sentido y en atención a los lineamientos establecidos para la evaluación del impacto ambiental, se consideró tomar como referencia de la unidad de estudio (sistema ambiental) la cuenca denominada **"Jamapa-Cotaxtla",**

con Clave 2817, según el Sistema Nacional de Información del Agua - CONAGUA, dicha cuenca inicia desde la estación hidrológica El Tejar y Paso del Toro, hasta su desembocadura en el Golfo de México; ya que esta puede catalogarse como la unidad de referencia con mejor representatividad del ecosistema en la cual se desarrollará el proyecto.



Figura 23. Sistema Ambiental del **Proyecto**.

El objetivo de este capítulo es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos físico, biológico y socioeconómico; describiendo y analizando en forma integral, los componentes del entorno donde se llevará a cabo la ejecución de la obra. Esto con la finalidad de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para ello, en primera instancia se delimitó el área de estudio correspondiente al proyecto, con un terreno con superficie de 9,785.12 m^2, con pretendida ubicación en Fracción 2 de la fracción remanente de terreno deducida de la Ex hacienda de Santa María Buenavista, perteneciente al Municipio de Alvarado, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Posteriormente, se caracterizó y analizó el sistema ambiental, considerando: la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje, y la composición de los ecosistemas (selvas, comunidades de vegetación herbácea, arbustiva, entre otros) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el proyecto.

Asimismo, se consideraron factores tales como el clima (temperatura, precipitación, tormentas eléctricas, heladas, granizadas, inundaciones, entre otros), geología, geomorfología, edafología, patrones hidrológicos, entre otros que resultan relevantes en la complementación de la presente caracterización.

Sin embargo, la identificación y delimitación del área de influencia de los componentes del medio biótico y abiótico no debe limitarse al área de intervención directa del proyecto, donde los impactos se presentan de manera inmediata, sino que debe extenderse más allá, en función de potenciales impactos que el proyecto pueda generar, toda vez que, algunos de los impactos a generarse no se restringen únicamente al área puntual afectada, ya que esta acción puede representar un impacto en procesos ecológicos como son la conectividad ecológica de la zona, el cambio en la distribución de las especies de fauna silvestre o la capacidad de recarga al acuífero, por lo que considerando la movilidad y flujo del cuerpo de agua colindante, así como la dispersión de contaminantes que pudiera propiciarse por efecto del viento, se considera establecer como área de influencia del proyecto un buffer de 500 m alrededor del sitio del proyecto, pues se considera esta zona influenciada, en la cual se pueden llegar a presentar algunos de los impactos del proyecto.



Figura 24. Ubicación del Sitio y Área Buffer del sitio del proyecto sobre un radio de 500 m.

Cabe aclarar que, en el área de influencia, se estima no generar impactos que se originen de forma puntual o local en el sitio del proyecto. Aunque algunos de los impactos generados pueden incidir de manera temporal (paisaje) por en la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.

Las actividades que se realizan para el desarrollo del proyecto en mención, interactúan con los componentes ambientales; y como consecuencia se producen impactos ambientales, este espacio físico donde se desarrolla esta dinámica se denomina Área de Influencia, entiéndese ésta como el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto, benéficos y adversos, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales (físicos y biológicos), sociales o económicos.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del presente estudio es reconocer los componentes ambientales que son afectados por las actividades que se realizan durante el desarrollo del proyecto. Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el predio se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (suelos, aguas y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales.

Para efecto de su análisis, el AI puede subdividirse en:

• Área de Influencia Directa (AID).

Área de Influencia Directa, corresponde al área donde los posibles impactos ambientales provenientes de las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto. Por ello, es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir, aquellos que ocurren en el mismo sitio donde se produjo la acción que generó el impacto y al momento de efectuar dicha acción o en el tiempo inmediato.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Emisión de polvo, gases de combustión y ruido.
- Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve.
- Efecto directo sobre el drenaje natural y la infiltración hídrica.
- Efecto directo sobre el suelo y uso del suelo.
- Retiro de la vegetación existente en el área de proyecto.

• Área de Influencia Indirecta (AII).

Área de Influencia Indirecta, en cambio es el área o territorio donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos de las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto, es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción que generó el impacto y en un tiempo diferido con respecto al momento en que ocurrió dicha acción.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido.

- Contratación de mano de obra.

- **Efecto sobre el paisaje**.

Para efectuar la delimitación del AID y AII del presente Proyecto, se ocuparán los criterios referidos, asignando una extensión territorial a cada uno, lo que se expone a continuación.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	
CRITERIO	**EXTENSION VALORADA**
Emisión de polvo, gases de combustión y ruido	Área del proyecto
Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve	Área de Lotificación
Efecto directo sobre el drenaje natural y la infiltración hídrica	Área de Lotificación
Retiro de la vegetación en el área de proyecto	Área de Lotificación

Tabla 8. Delimitación del área de influencia directa

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
CRITERIO	**EXTENSION VALORADA**
Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido	Radio de 500 metros del área del proyecto
Contratación de mano de obra	Municipio de Alvarado
Contratación de personal especializado	Municipio de Alvarado
Contratación de maquinaria y equipo	Municipio de Alvarado
Efecto sobre el paisaje	Radio de 100 metros del área del proyecto
Efecto sobre las vías de comunicación	No se tiene afectación sobre VGC
Derrama Económica, puntual y no significativa	Municipio de Alvarado

Tabla Delimitación del área de Influencia Indirecta

En los cuadros anteriores se establecieron las extensiones representativas del Área de Influencia Directa y del Área de Influencia Indirecta, considerando la frecuencia de incidencia del impacto sobre el entorno físico, biológico, social o económico. Por lo que a continuación, se indica la extensión representativa de cada una.

EXTENSIONES REPRESENTATIVAS AIID Y AII	
ÁREA	**EXTENSIÓN REPRESENTATIVA**
Área de influencia directa	Área de proyecto
Área de influencia indirecta	Territorio Municipal

Tabla Extensiones representativas de AID y AII

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El Sistema Ambiental es definido como "el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto, y donde se manifiestan los impactos ambientales del mismo; y su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por su desarrollo".

La importancia de la correcta delimitación del sistema ambiental (SA) permite analizar y determinar para evaluar eficientemente el impacto que el proyecto puede tener en el sistema, e identificar la viabilidad ambiental en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas y su capacidad de carga.

El objetivo es básicamente la integración de diversa información del lugar a diagnosticar y su traducción en un sistema de unidades ambientales homogéneas, donde cada área debe guardar cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y físicos en que se divide el territorio, pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas. Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Cabe mencionar, que para la caracterización de este apartado se tomó como referencia información correspondiente a lo siguiente:

- Cuenca hidrográfica en la que recae el proyecto.
- Información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI

- Mapas e información bibliográfica del estado de Veracruz.
- Cartografía e información documental del municipio en el que recae el proyecto.
- Planos del proyecto.
- Datos tomados directamente en el sitio del proyecto.

IV.2 Aspectos abióticos

Las variables climatológicas que a continuación se analizan, se obtuvieron de los datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional, corroborando la información consultando otras fuentes de información como INEGI y CNA a través de la Estación Meteorológica de Veracruz y la Estación Meteorológica Automática de Alvarado, Veracruz.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Las variables climatológicas que a continuación se analizan, se obtuvieron de los datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional, corroborando la información consultando otras fuentes de información como INEGI y CNA a través de la Estación Meteorológica de Veracruz cercana al área del proyecto.

a) Tipo de clima

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por E. García, el clima de la zona en donde se desarrolla el proyecto es Aw”1(w)(i´) que corresponde al clima más húmedo de los cálidos sub-húmedos con lluvias en verano; el índice de humedad (P/T) es mayor a 55.3. El porcentaje de lluvias invernal varía entre 5% y 10.2% de la anual.

El clima característico es cálido-regular con una temperatura promedio de 25 °C. La temperatura máxima extrema anual es de 38.5°C. La oscilación de la temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre los 5° y 7°C, por lo que el clima se considera extremoso. Los registros climatológicos con que se cuentan corresponden a la estación Veracruz, cercana al proyecto.

Una de las clasificaciones de climas que ha tenido mayor difusión es la que propuso el científico alemán Wladimir Kóppen, en 1936; mérito importante de dicha clasificación es que abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionándolos con los tipos de vegetación existentes en el planeta. Esta clasificación de alcances tan amplios fue modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, para que reflejara mejor las

características climáticas propias de la República Mexicana. Esta clasificación está estructurada alrededor de los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

A **Climas cálidos húmedos**
B Climas secos
C Climas templados húmedos
D Clima frío boreal, de inviernos intensos
E Climas muy fríos o polares, o de grandes alturas



Figura 25. Carta Temática del clima prevaleciente en la zona del proyecto.

De todos ellos, el clima D es el único que no se presenta en nuestro país, y el E está presente sólo en áreas muy reducidas. El estado de Veracruz, debido a su ubicación geográfica, presenta características tropicales, donde las serranías fundamentalmente del centro-oeste presentan modificaciones en clima. Como consecuencia de lo anterior, los climas se distribuyen paralelos a la costa, en dirección noroeste-sureste.

Para describir el tipo de clima presente dentro de la cuenca, se consultó la base de datos de la CONABIO a través del cual se descargó la Carta de Climas de la República Mexicana de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, dicha descripción ha sido la base para las distintas cartografías de unidades climáticas que se han descrito y han editado a través de los años

para nuestro país, por lo que tomando como base esta descripción, se procedió a empalmar la poligonal de la microcuenca con la carta de climas encontrándose un solo tipo de unidad climática que describe la zona de estudio, el cual corresponde al tipo de clima Aw2, cálido subhúmedo, el cual cuenta con una temperatura media anual mayor de 22°C y precipitación media anual de 500 a 2,500 mm, con lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

Para el caso de la zona del Proyecto, se tienen cercanas al sitio 3 estaciones climatológicas, denominadas, El Tejar (CONAGUA-DGE) con número de identificación 30056, Paso del Toro (CONAGUA) con número de identificación 30468 y la Veracruz(CONAGUA-SMN) con número de identificación 30192,las tres estaciones anteriores se encuentran operando según lo reportado por la capa KML de datos de CONABIO, sin embargo, se tomaran los datos reportados en la Estación 30056 por ser la más cercana al sitio del Proyecto. Para describir el tipo de clima presente dentro del sitio del proyecto y área de influencia, se consultó la base de datos de la CONABIO a través del cual se descargó la Carta de Climas de la República Mexicana de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, dicha descripción ha sido la base para las distintas cartografías de unidades climáticas que se han descrito y han editado a través de los años para nuestro país, por lo que tomando como base esta descripción, se procedió a empalmar la poligonal de la cuenca de estudio con la carta de climas, el cual correspondió a Clima Aw2, Cálido subhúmedo, el cual corresponde a una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Sin embargo, para complementar la información anterior, ya que el periodo de reporte se indica hasta el 2010, a continuación, se muestran datos reportados para la Playa de la Libertad (estación más cercada al sitio del Proyecto) por el sitio Weather Spark, el cual muestra un informe basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucción de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016, además de integrar a los cálculos los datos obtenidos de las 3 estaciones climatológicas.

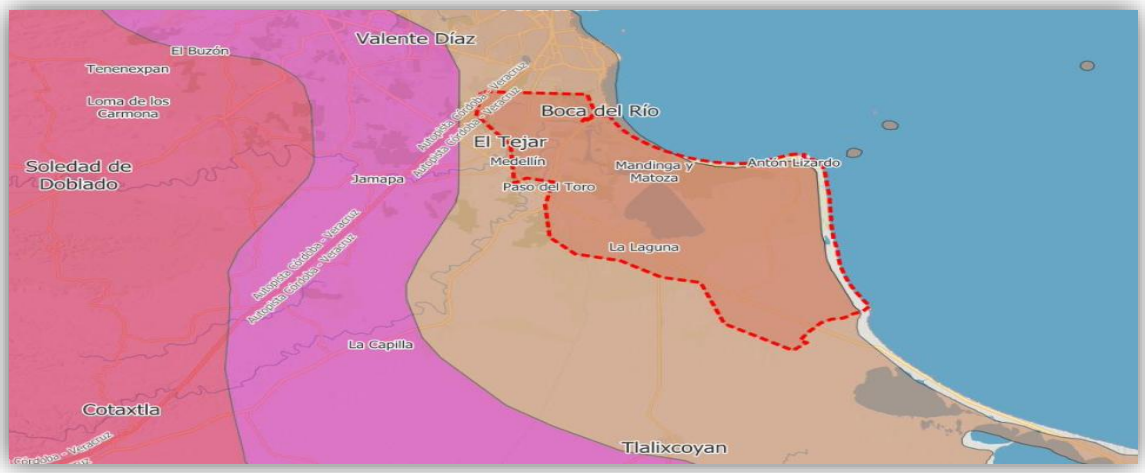


Figura 26. Clima en la AI del proyecto y sus inmediaciones.

Su precipitación pluvial media anual es de 1,500 mm. En la región existe un marcado período de lluvias, el cual inicia en el mes de Junio y concluye en el mes de Octubre, que representa el 76.7% de la precipitación total anual.

b) Temperatura

De acuerdo con datos de la estación meteorológica más cercana al sitio del proyecto, la temperatura media anual en la zona es de 26.12 °C. El régimen térmico del área del proyecto indica una distribución homogénea de la temperatura media mensual, con una oscilación térmica de 3°C. La media mensual del mes más frio es de 22°C en enero y la de los meses más cálidos es de 28°C en junio, julio y agosto. Ocean Riviera

La temperatura mínima extrema y la minina promedio se registran durante el mes de enero y son respectivamente, 18°C y 22°C, en tanto que las máximas se registran entre los meses de mayo, junio y julio con 30°C.

Tabla 9. Temperatura promedio mensual, año más frio y caluroso del Municipio.

ESTACIÓN	MES												TMA EN °C
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Año más frio	19.5	20.6	20.6	21.9	24.9	25.6	25.7	25	25	24.07	22.9	21.8	29.18
Año más cálido	21.6	23.3	27	28.6	30.7	30.9	30.5	31.5	30.5	28	26.1	24.8	27.9

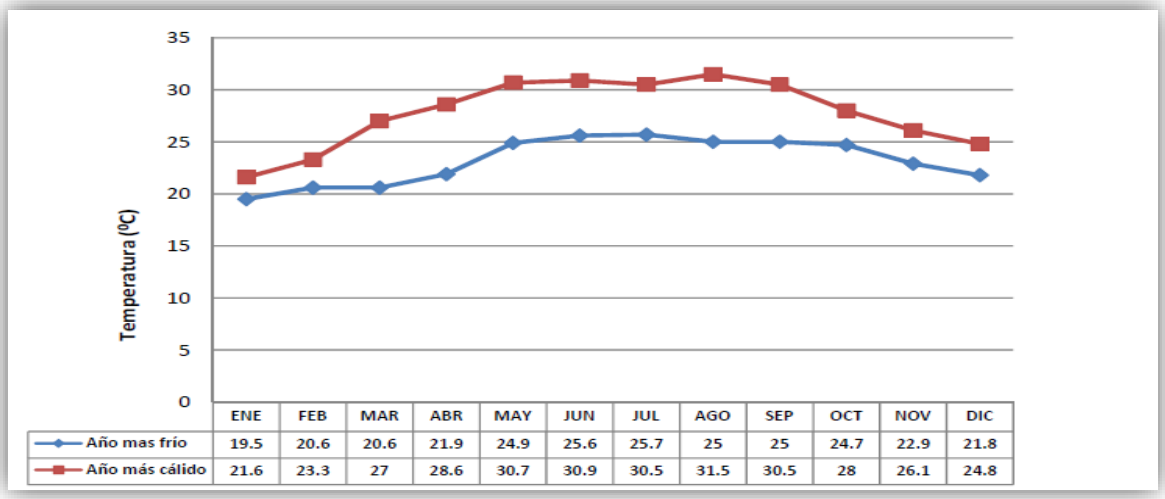


Figura 26. Temperatura promedio del año más cálido y frío en el municipio.

c) Precipitación

La precipitación es la cantidad de agua que cae en la superficie terrestre proveniente de la atmósfera en forma líquida o sólida por efecto del movimiento general de la misma que se efectúa en las zonas de baja presión. En general la precipitación está concentrada en los meses del verano.

Los datos de precipitación que se utilizan corresponden a la suma de la cantidad de lluvia que cae en un año. Este es uno de los registros más usados y prácticamente todas las clasificaciones se basan en estos. El valor proporcionado representa la altura que alcanzaría la lluvia por metro cuadrado en un año, si no hubiera evaporación, escurrimiento y filtración. La lluvia máxima en 24 horas corresponde al valor máximo de precipitación por día.

La mayor precipitación en el área de influencia del Proyecto (y área de estudio) se concentra en los meses de junio a septiembre, en los meses de julio y agosto disminuye (canícula), aumentando nuevamente a finales de agosto. De acuerdo con la estación meteorológica "00030201 Alvarado" del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se obtuvo un climograma a partir de los datos del periodo 1951 – 2010. La temperatura varía entre los 22 y 28 °C, con mínimas de 22.5 y 23.5 °C en los meses de Enero, Febrero y Diciembre y máximas de 27.7, 28 y 28.9 °C en los meses de Abril, a Septiembre; el mayor registro de precipitación (mm) es durante los meses de Junio a Septiembre, alcanzando el límite máximo en este mes.

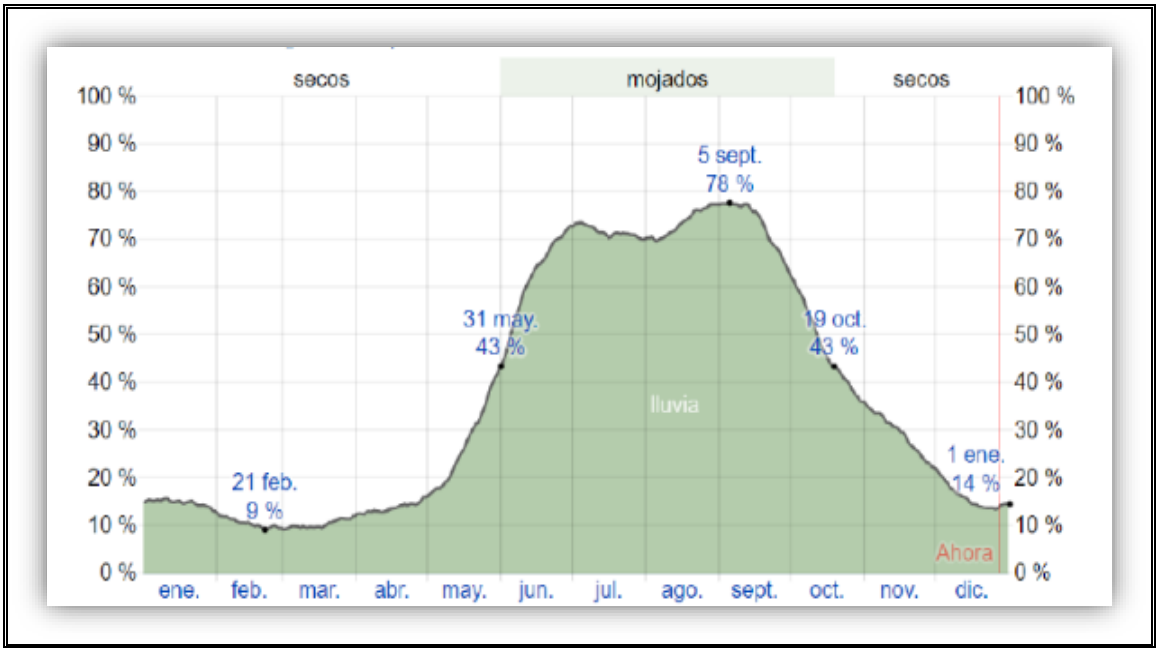


Figura 27. Gráfico de temperatura, promedio mensual, año más frío y caluroso del Municipio.

Clima	Precipitación pluvial mm/ anual
Cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad	660 – 1051
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	1110 – 1267
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	1344 – 1809

Tabla 9. Precipitaciones totales registradas.

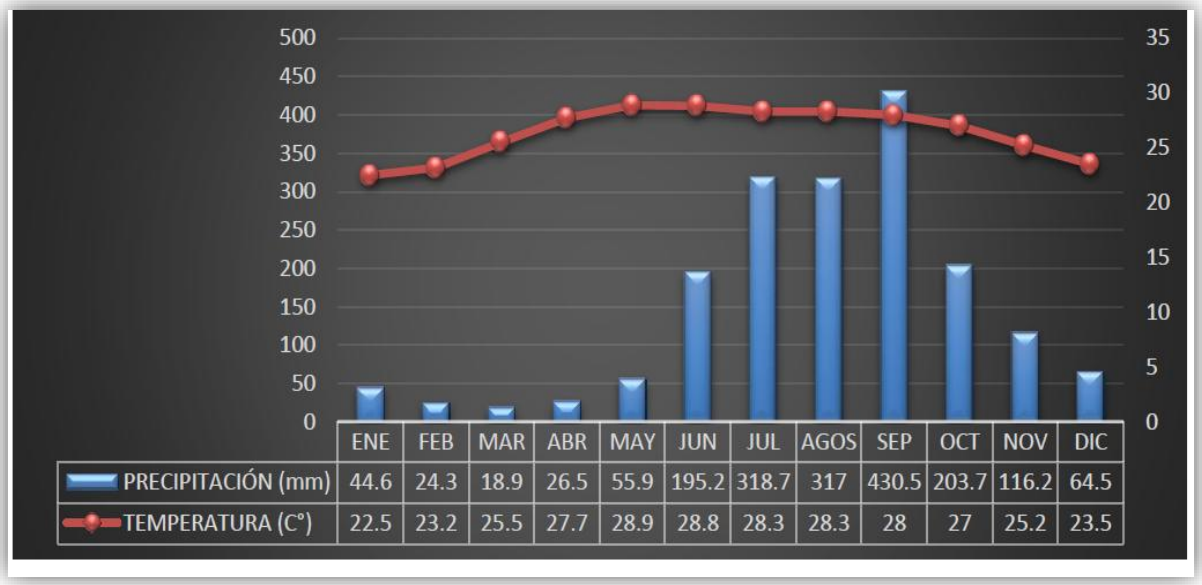


Figura 28. Histograma de Clima en el Municipio de Alvarado (Periodo 1951-2010)

Mes	Temperatura	Precipitación	Niebla	Evaporación	Tormentas
Enero	22.5	44.6	2.6	91.1	0.1
Febrero	23.2	24.3	2.5	104.7	0.0
Marzo	25.5	18.9	2.4	148.9	0.0
Abril	27.7	26.5	2.3	181.7	0.8
Mayo	28.9	55.9	0.0	169.9	1.3
Junio	28.8	198.2	0.0	166.9	1.3
Julio	28.3	318.7	0.1	162.4	2.5
Agosto	28.3	317.0	0.1	147.0	2.5
Septiembre	28.0	430.5	0.1	133.9	1.5
Octubre	27.0	203.7	0.4	128.7	0.6
Noviembre	25.2	116.2	1.0	100.5	0.1
Diciembre	23.5	64.5	2.3	90.6	0.0

Tabla 10. Datos climatológicos del Municipio de Alvarado.

a) Vientos dominantes

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el municipio de Alvarado, así como la zona donde se prospecta a ubicar el Proyecto presenta una zonificación eólica (CFE) en zona C con un peligro alto y velocidad de 160 a 190 km/h así como con una regionalización de viento para un Tr de 200 años con una velocidad mínima de 169 y una velocidad máxima de 195 km/h. La velocidad de los vientos con mayor dominancia es, para los vientos del N, de más de 15.55 nudos; para los del NE entre 7.77 y 15.55 nudos; los del E presentan una velocidad de 3.88 a 15.55 nudos y los del NW de 7.77 a más de 15.55 nudos.

e) Humedad (Relativa y específica)

Se define como la relación expresada en porcentaje que existe entre la cantidad de vapor de agua y la necesaria para la saturación. Los principales factores que influyen en la cantidad de lluvia que cae en un lugar determinado son, la presencia de zonas de convergencia de viento, la cantidad de humedad de la atmósfera y su capacidad para contener el vapor de agua, lo que depende de la temperatura, la cercanía del lugar al mar y la presencia o ausencia de montañas. La humedad relativa media anual es de 80.1 a 85% con una media en el mes de mayo de 70.1 a 75% y en septiembre es de 80.1-85%.

f) Evaporación y Evapotranspiración

La evaporación es el paso lento del agua del estado líquido al de vapor. Para la zona se registran para los últimos 10 años, los valores reportados en la tabla. La evapotranspiración se debe a la conjunción de dos procesos, la evaporación de algún depósito o masa de agua en contacto con la atmósfera y la que proviene de la evaporación de la humedad del suelo, la transpiración de las plantas y los seres vivos. En el área del proyecto la evapotranspiración registrada es de 1243.9 Mm. anual.

MES	MEDIA (%)	MES	MEDIA (MM)
ENERO	61.5	JULIO	121.0
FEBRERO	74.9	AGOSTO	113.9
MARZO	123.3	SEPTIEMBRE	96.9
ABRIL	144.8	OCTUBRE	89.7
MAYO	157.6	NOVIEMBRE	69.7
JUNIO	134.5	DICIEMBRE	56.1
TOTAL		1,243.9	

Tabla 11. Evaporación total registrada en el Mpio. de Alvarado.

g) Frecuencia de otros factores climatológicos.

Estado del Cielo

Los días despejados son los que carecen totalmente de nubes o en los que las nubes cubren un cuarto o menos de la bóveda celeste. Los días nublados son aquellos en los que el cielo está cubierto de nubes, por lo menos en sus tres cuartas partes. En esta zona debido a lo cercano con el mar es frecuente que se presenten días nublados como se muestra en la siguiente tabla:

MES	DIA	MES	DIA
ENERO	9.4	JULIO	2.2
FEBRERO	6.3	AGOSTO	3.5
MARZO	4.6	SEPTIEMBRE	2.4
ABRIL	1.9	OCTUBRE	4.2
MAYO	0.9	NOVIEMBRE	6.5
JUNIO	1.1	DICIEMBRE	8.9

Tabla 12. Registro de días nublados.

h) Tormentas eléctricas

Las tempestades o tormentas eléctricas se presentan solo en las nubes de desarrollo vertical (Cúmulo-Nimbos). Estos días de tempestades por lo regular vienen acompañadas de intensidad de lluvia alta.

En el área se presentan de corta duración y pocos días durante el mes, principalmente en los meses de mayo y junio que es cuando se presenta la época de lluvias.

MES	DIA	MES	DIA
ENERO	0.3	JULIO	14.3
FEBRERO	0.4	AGOSTO	15.1
MARZO	0.2	SEPTIEMBRE	12.0
ABRIL	1.7	OCTUBRE	5.6
MAYO	5.7	NOVIEMBRE	1.2
JUNIO	13.8	DICIEMBRE	0.3
TOTAL		70.6	

Tabla 13. Registro de tempestades eléctricas de la estación de Veracruz, Ver.

i) Heladas

El Atlas Nacional de Riesgos tiene indicadores cuantitativos para el caso de las heladas en el sitio, los cuales reportan para el municipio de Alvarado y el sitio donde se prospecta a ubicar el Proyecto

un índice de días con heladas por municipio muy bajo, así como un número de días con heladas por municipio de cero.

Este fenómeno se presenta cuando la temperatura ambiente está a 0 ºC o menor y se favorece bajo cielos despejados, con poco o nada de viento, atmósfera relativamente seca y noches largas. Dentro del área de estudio no se tienen registros de heladas.

j) Granizadas

El granizo es la precipitación sólida en forma irregular y constituye la forma más grande, pesada y densa de la precipitación. La estación meteorológica de Veracruz, tiene registros de ningún día de granizada al año, debido a que se encuentra dentro del 97% del estado de Veracruz que está libre de granizo o solo se presenta una vez al año

k) Nevadas

Las nevadas son precipitaciones sólidas compuestas por pequeños cristales de hielo; por lo general se presentan en las zonas de altitud elevada, razón por la que en esta zona no se tienen registros de nevadas.

l) Neblina

Estos fenómenos son muy locales, por lo que se tienen registros de neblina durante todo el año aunque solo pocos días como se observa en la siguiente tabla:

MES	DIA	MES	DIA
ENERO	9.4	JULIO	2.2
FEBRERO	6.3	AGOSTO	3.5
MARZO	4.6	SEPTIEMBRE	2.4
ABRIL	1.9	OCTUBRE	4.2
MAYO	0.9	NOVIEMBRE	6.5
JUNIO	1.1	DICIEMBRE	8.9
TOTAL		51.9	

Tabla 14. Neblina registrada en la estación.

m) Nortes

Son masas de aire polar modificados y se extienden del sureste de los Estados Unidos hacia el sur del Golfo de México. Durante los meses de diciembre y enero la zona del proyecto queda expuesta a los nortes y pueden presentar algunos días de lluvia debido al frente frio que la cubre; este fenómeno llega a su fin entre los meses de febrero y abril.

La duración de los nortes puede variar de 6 a 12 horas, cuando se trata de nortes rápidos y profundos y en el caso de nortes lentos puede ser de 72 horas.

n) Huracanes o Ciclones

Las tormentas tropicales giratorias que se originan en el Océano Pacifico, Océano Atlántico y Golfo de México, llamadas huracanes y más comúnmente ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas y profundas que aparecen en cualquier punto de nuestras costas durante los meses de mayo a noviembre.

En la figura siguiente, se puede ver la relación de ciclones registrados durante el periodo 1990-2010 para el océano Atlántico y que han afectado comunidades del estado de Veracruz.

Huracán	Categoría	Zona afectada	
		Fecha	Zona
Diana	1	Agosto 8, 1990	Túxpam
Gert	1	Septiembre 20, 1993	Tamiahua
Opal	1	Octubre 2, 1995	No impactó
Roxane	1	Octubre 20, 1995	Cuenca del río Misantla
Dolly	1	Agosto 23, 1996	Tamiahua
Keith	1	Octubre 5, 2000	Tampico (indirecto)
Bret	Tormenta tropical	Junio 29, 2005	Tecolutla
Gert	Tormenta tropical	Julio 25, 2005	Norte de Tamiahua
José	Tormenta tropical	Agosto 23, 2005	Nautla
Stan	1	Octubre 4, 2005	Los Tuxtlas
Dean	1	Agosto 22, 2007	Tecolutla
Lorenzo	1	Septiembre 28, 2007	Tecolutla
Marco	Tormenta tropical	Octubre 7, 2008	Nautla
Karl	3	Septiembre 17, 2010	La Antigua
Mathew, remanentes	Tormenta tropical	Septiembre 24 al 27, 2010	Cuencas del Papaloapan y Coatzacoalcos

Tabla 15. Registro de Tormentas tropicales y huracanes en la zona de Veracruz (1990-2010).

La ocurrencia de huracanes en el área de influencia del Golfo de México abarca buena parte del estado de Veracruz y comienzan a manifestarse desde el mes de mayo, puede llegar a presentarse no más de dos, sin embargo, estos no tocan tierra.

Es en el mes de agosto en que toda la zona norte de Veracruz recibe mayor cantidad de estos ciclones al igual que en el mes de septiembre.
En estos meses la trayectoria de los huracanes es casi rectilínea de este-sureste a oeste-noroeste.

Es en el mes de octubre en donde los ciclones cambian de trayectoria e inciden en la parte sur de Veracruz.

ñ) Tormenta Eléctricas

De acuerdo con los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos, el municipio de Alvarado, así como el sitio donde se prospecta a ubicar el Proyecto, presentan las siguientes condiciones con respecto a tormentas eléctricas:

- Número de días con tormenta eléctrica de 10.
- Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal, bajo.
- Índice de peligro a nivel municipal de 0.50001 – 0.75000.
- Escenario de riesgo, muy bajo.

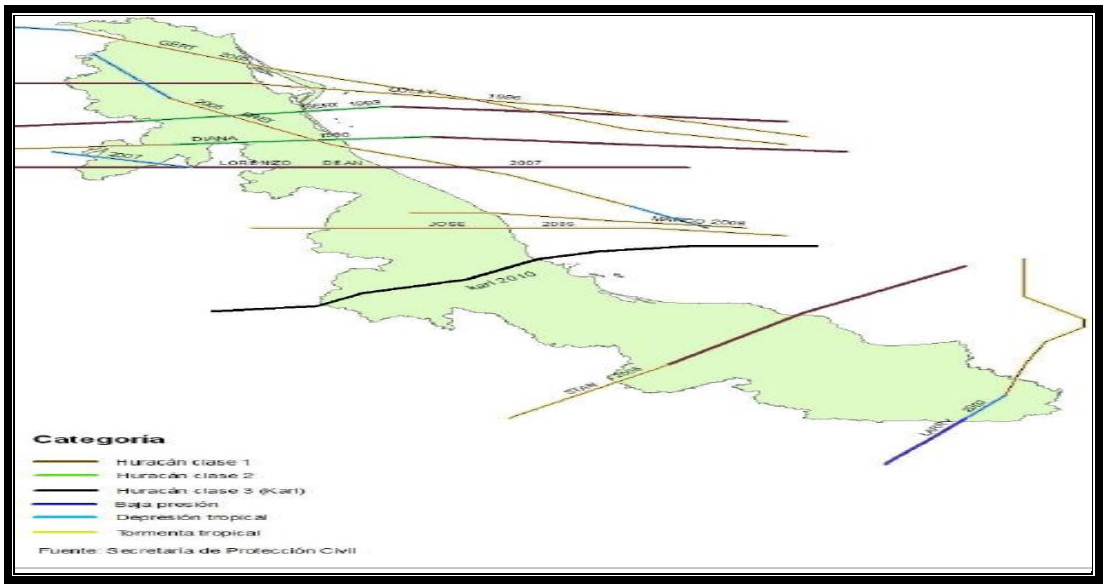


Figura 28. Trayectoria de huracanes registrados en Veracruz.

- **Geología y geomorfología**

El estado de Veracruz se ubica a lo largo de la costa del Golfo de México en la región centro-oriental de la República Mexicana. Su territorio abarca un área de 72,420 km^2, tiene una forma alargada muy irregular cuya longitud máxima es de 745 km. Colinda al norte con el estado de Tamaulipas, al poniente con los estados de San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, al sur con los estados de Oaxaca, Chiapas y Tabasco y al oriente con el Golfo de México.

Las diferentes expresiones morfológicas de su territorio son complejas y variadas. Las tierras altas comprenden entre los 5,675 y 3,000 metros sobre el nivel del mar; la primera corresponde al Pico de Orizaba o Citlaltépetl, máxima altura del país y el volcán más alto de Norteamérica.

En este rango de elevaciones las pendientes suelen ser muy pronunciadas y los terrenos están cortados por valles en forma de "V". Las zonas intermedias se encuentran entre los 3,000 y 500 metros sobre el nivel del mar; están conformadas por mesetas, lomas redondeadas y algunas elevaciones aisladas. Aquí los ríos han formado profundas barrancas que cortan gruesas secuencias de sedimentos y depósitos volcánicos. Las tierras bajas se encuentran por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar; se distinguen por tener lomeríos suaves, extensas planicies y ríos caudalosos que presentan patrones meándricos antes de su desembocadura al océano.

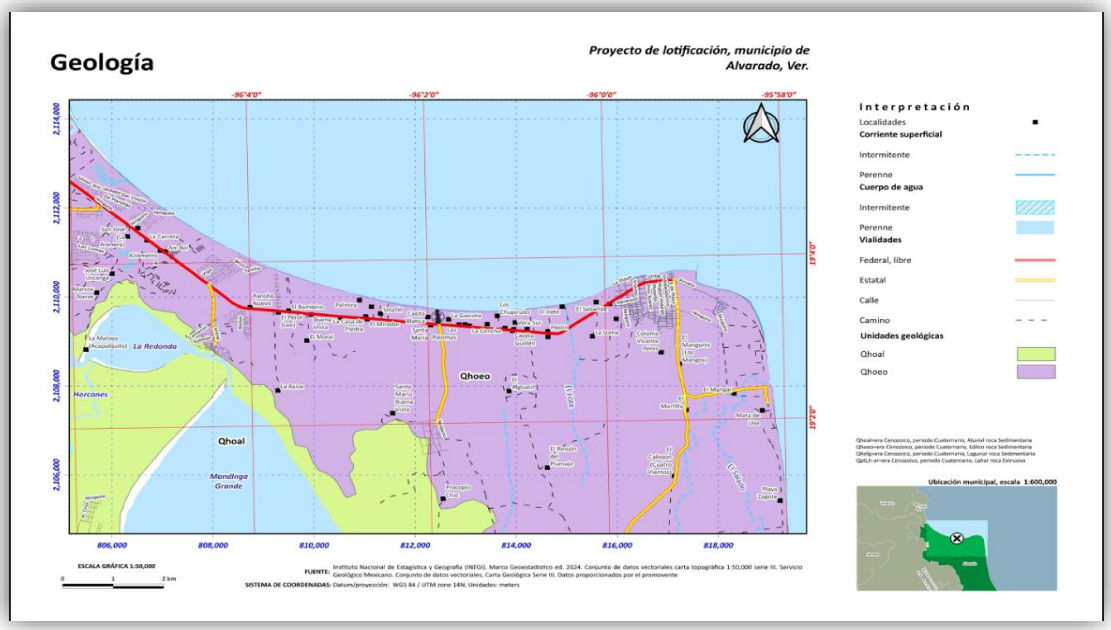


Figura 29. Carta Geológica donde incide el proyecto.

La zona de estudio ha sido esculpida por procesos exógenos, denudatorios y acumulativos que han intemperizado y dado forma a la costa veracruzana.

Estos procesos se han desarrollado principalmente en la Planicie Costera, en cuya porción más occidental se forman terrazas y abanicos profundamente disectados. Hacia la costa, por su parte, se forman dunas.

Los procesos denudatorios han modelado una extensa planicie aluvial, cuyas estructuras representativas se observan no muy lejos del predio. El drenaje en esta zona sigue la orientación de estas estructuras, como regla general. De acuerdo con sus características geomorfológicas, la región puede considerarse en etapa de juventud. El predio se asienta cercano a una zona de elevaciones de origen eólico recientes.

La zona en donde se llevarán a cabo las actividades para Lotificación, se encuentra en la provincia de la llanura costera del Golfo Sur; en la subprovincia de la llanura Costera Veracruzana. En la Zona se ubica la cuenca baja del Río Papaloapan, situada en la parte Noreste, este Río es permanente pero errático, con fuertes inundaciones en los meses veraniegos. Topográficamente la zona en estudio es sensiblemente plana, con desniveles graduales hacia el mar. La vegetación existente en la zona es escasa hay dunas de material de desperdicio, principalmente en las zonas próximas.

Predominan los sedimentos aluviales del Cuaternario -Q (al), de origen fluvial. Su textura y granulometría varía, estando compuestos hacia la zona costera por suelos limo-arenosos, integrados por clastos clasificados de cuarzo, feldespato, micas, fragmentos de roca y gran contenido de limos escasamente consolidados.

Existen afloramientos de sedimentos de origen eólico, también del Cuaternario -Q (eo)-, formada por el acarreo y retrabajo de las arenas litorales por acción del viento. Las arenas son de grano medio a fino, compuestas de feldespatos, micas, fragmentos de roca, cuarzo y conchas de pelecípodos, entre otros materiales. La unidad forma dunas longitudinales paralelas a la línea de costa, con alturas que llegan hasta los 15 metros. En esta zona, los alineamientos de antiguas dunas fijas han permitido el desarrollo de vegetación, así como asentamientos humanos. No se reportan contenidos fósiles en los afloramientos mencionados.

a) Sismicidad

Regiones sísmicas en México.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura 30. Regionalización sísmica Nacional (Veracruz se encuentra en baja).

Históricamente solo se tienen registrados dos sismos mayores a 7 grados en la escala de Richter se reportan en un radio menor a 300 km del sitio de estudio. El primero de ellos ocurrió el 3 de febrero de 1911, a las 20:41 horas, alcanzando una intensidad de 7.3 grados. El segundo ocurrió el 26 de julio de 1937 a las 3:47 horas, con una escala de 7.2 grados. Se puede considerar a la zona como de bajo riesgo sismológico.

b) Deslizamientos

No se presentan en la zona.

c) Derrumbes

No se presentan en la zona.

d) Otros movimientos de tierra o roca

No existen movimientos de tierras o rocas, deslaves ni erosión apreciados durante los recorridos de campo.

e) Posible actividad volcánica

La zona de estudio no se encuentra dentro de zona que haya registrado actividad volcánica en la historia reciente.

- **Suelo**

Geológicamente el territorio del municipio está compuesto principalmente de rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias. Los suelos en la Llanura Costera Veracruzana se caracterizan por ser suelos de una profundidad variable; existen amplias zonas con presencia de suelos delgados, con profundidades medias de 30 cm y en algunas áreas los suelos presentan una capa de tepetate (suelo compactado). Mientras que en las áreas localizadas en las márgenes de los ríos y en la llanura aluvial, los suelos presentan profundidades mayores de un metro. En los suelos de uso agrícola la textura es variable, siendo la de tipo mediana y fina.



Figura 31. Edafología de la zona y sitio del proyecto (arenosol).

El suelo en el municipio es cenozoico cuaternario principalmente Aluvial, profundo, de buena fertilidad, variando el color, pero predomina el oscuro. En mínima parte es Eólico y Lacustre, en la zona noroeste, el suelo es arenisco, representando el 30% aproximadamente de la superficie total del municipio.

El área del proyecto se localiza sobre dunas pioneras tal y como se describe a continuación:

Dunas pioneras semi-estabilizadas, cuando se hallan totalmente cubiertas parcialmente por vegetación y carecen de movilidad. Las dunas y los mantos de arena se desarrollan bajo una cierta gama de controles climáticos y ambientales, que incluyen la dirección y velocidad del viento, la disponibilidad de sedimento y humedad. En el caso de las dunas costeras, el cambio de nivel del mar y de las condiciones de playa y de la costa próxima son factores importantes. Los sistemas organizados de dunas y mantos en ambientes continentales se forman a partir de sedimentos transportados o removilizados por acción del viento. Nuevas generaciones de dunas podrían formarse a partir de sedimentos removilizados por cambios climáticos y/o perturbaciones de origen antrópico.

La formación y movilización de las dunas está bien documentada para casos de márgenes de muchos desiertos, así como en zonas templadas y a lo largo de costas arenosas (ver: Posición de la línea de costa). La movilización de las arenas es inhibida por la humedad y la cubierta vegetal, por lo que las dunas pueden también ser usadas como un indicador de las condiciones de humedad subsuperficiales. Los cambios en la morfología o posición de las dunas puede indicar variaciones de la aridez, la velocidad y la dirección de los vientos [ver: Erosión eólica] o perturbaciones generadas por el hombre. Los cambios en las dunas pueden ser correlacionados con variables climáticas usando los índices de aridez y de movilidad de dunas, los cuales están dados por la relación entre la energía eólica disponible y la relación precipitación-evapotranspiración potencial.

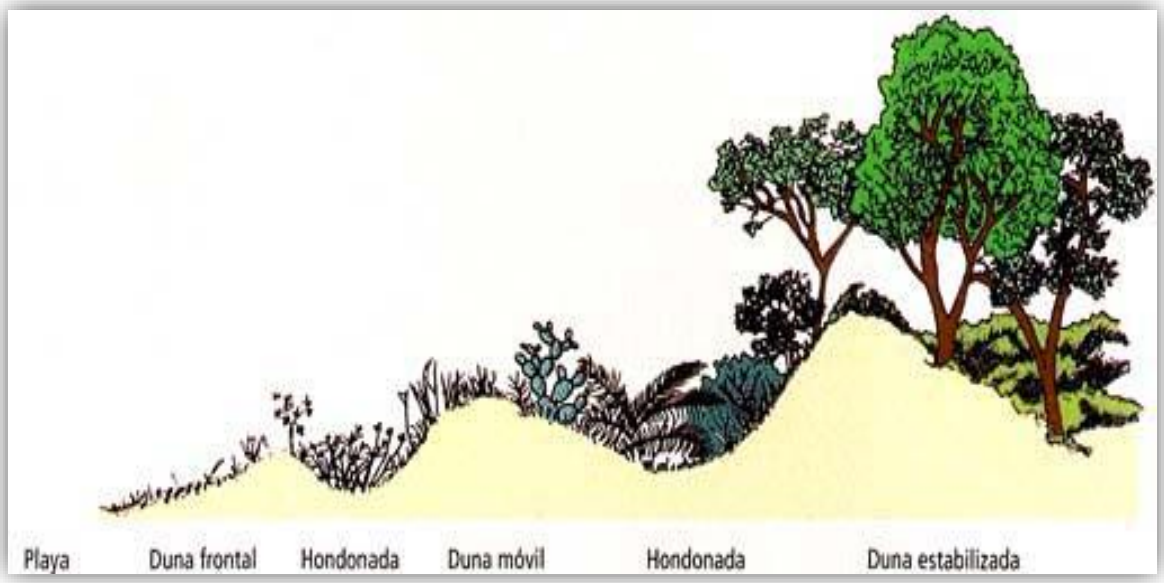


Figura 31. Características de tipo de dunas en ecosistema costero.

a) Fisiografía

De acuerdo al Prontuario de Información Geográfica, el municipio de Alvarado presenta las siguientes características fisiográficas:

FISIOGRAFIA	
Provincia	Llanura Costera del Golfo Sur 100%
Subprovincia	Llanura Costera Veracruzana 100%
Sistema de Topomorfas	Llanura Aluvial Costera Inundable 48% Llanura Aluvial Costera 37% Playa o Barra 11% y Llanura Aluvial Costera con Dunas 4

Tabla 14. Características Fisiográficas del Municipio de Alvarado

Tal como se muestra en la siguiente imagen, el Proyecto se encontrará ubicado en la Provincia fisiográfica denominada "Llanura Costera del Golfo Sur".

La Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, abarca las regiones costeras de Veracruz y Tabasco. Localizada en la parte baja de la vertiente de la Sierra Madre Oriental, abundan suelos profundos formados por materiales depositados por los ríos, pues en esta región desembocan algunos de los más caudalosos de México, como el Grijalva, el Usumacinta, el Coatzacoalcos y el Papaloapan. Al norte de Chiapas y al oriente de Tabasco se tienen grandes zonas inundables con abundancia de pantanos permanentes. La sierra de los Tuxtlas, de origen volcánico, interrumpe el paisaje de esta provincia sobre la costa. Es de destacar también el lago de Catemaco, enorme caldera volcánica.

En lo que concierne al desarrollo del proyecto, este se localiza completamente en un 100 % dentro de esta provincia. La provincia Llanura Costera del Golfo Sur, está conformada a su vez por 3 subprovincias que corresponden a la Llanura Costera Veracruzana, Llanuras y Pantanos Tabasqueños y Sierra de los Tuxtlas.

Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, tiene una superficie territorial que significa el 46.8 % del total estatal. Se caracteriza por planicies bajas, lomeríos y sierras aisladas. Dichas geoformas abarcan un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 350 m, e incluso los 1,700 m en la sierra de los Tuxtlas. La zona es recorrida por el curso bajo de varios ríos, entre los que figuran el Papaloapan. el Grijalva, el Usumacinta y el Tonalá. La planicie colinda al noroeste con el Cinturón Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, y al sur con las Montañas de Chiapas.

En la Planicie o Llanura Costera, los rasgos morfológicos corresponden a una planicie representada litológicamente por sedimentos arcillosos y clásticos, originada por los procesos de la acumulación. Las corrientes fluviales que disectan esta área son de tipo paralelo y dendrítico, las cuales han alcanzado su nivel base, provocando con esto la divagación de estas para formar pequeños valles y meandros en la zona costera. Casi toda esta subprovincia se localiza dentro de territorio veracruzano, y es la que ocupa mayor extensión, con 27,001.17 km^2, que representan el 37.29 por ciento de la superficie total estatal. Comprende 21 municipios completos y parte de otros 26, así como la cuenca baja del Papaloapan y del Coatzacoalcos.

Su fisiografía es de llanura en su mayor parte con algunos lomeríos, la altitud sobre el nivel del mar es de 10 metros. El análisis del relieve del municipio revela la presencia de tres tipos de relieve con una conformación fisiográfica marcadamente diferente: Llanura de tipo aluvial que cubre el 100% de la superficie municipal que se extiende también a los municipios vecinos de Boca del Río, Veracruz, Jamapa y Alvarado.

b) Uso del suelo

Agricultura 16.2% Total 5,976-00 has. Riego 1,177-00 has. Temporal 4,799-00 has. Gramas nativas 34.7% Agostadero - Matorral 24.0% Pastizales inducidos 18.8% Selva 3.3% Otro 3.0.

De acuerdo con la carta temática que se presenta a continuación, se establece como zona vegetación de dunas costeras :

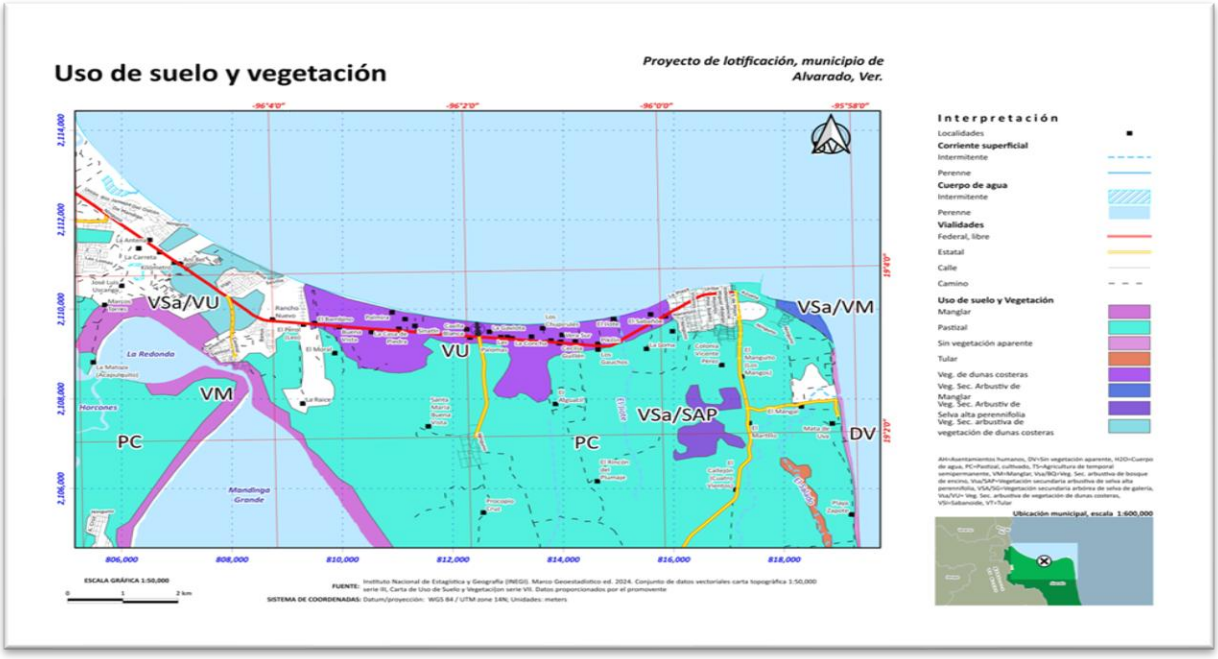


Figura 32. Uso de Suelo y Vegetación del sitio del proyecto.

- **Hidrología superficial y subterránea**

El municipio de Alvarado se encuentra regado por los ríos Papaloapan y Blanco, ambos tributarios del complejo Lagunar de Alvarado, constituido, de norte a sur, por las lagunas Camaronera, Buen País, Alvarado y Tlalixcoyan. La Laguna de Alvarado es un estuario salobre o laguna costera, localizada en la zona centro-sur del estado de Veracruz en el municipio de Alvarado, en ella desembocan el Río Papaloapan, así como otros ríos menores como El Limón, Blanco, Acula y Camarón; así como diversas lagunas costeras e interiores como Camaronera, Tlalixcoyan, Buen País, Popuyeca, Atzizintla, entre más de 100 cuerpos lénticos distintos intercomunicados por el llamado Complejo o Sistema Lagunar de Alvarado, el cual incluye cuerpos de agua asentados sobre diversos municipios vecinos de la baja cuenca del Papaloapan tales como el propio Alvarado, Tlacotalpan, Acula, Ignacio de la Llave, Tlalixcoyan, Lerdo de Tejada, Ixmatlahuacan, Tierra Blanca, Cosamaloapan, Amatitlán y Carlos A. Carrillo. Alvarado se encuentra en la Región Hidrológica del Papaloapan, misma que representa la de mayor potencial acuífero debido a que predominan materiales granulares de permeabilidad. En cuanto a la cuenca hidrológica pertenece a la del río Jamapa y la subcuenca del río Decozalapa.

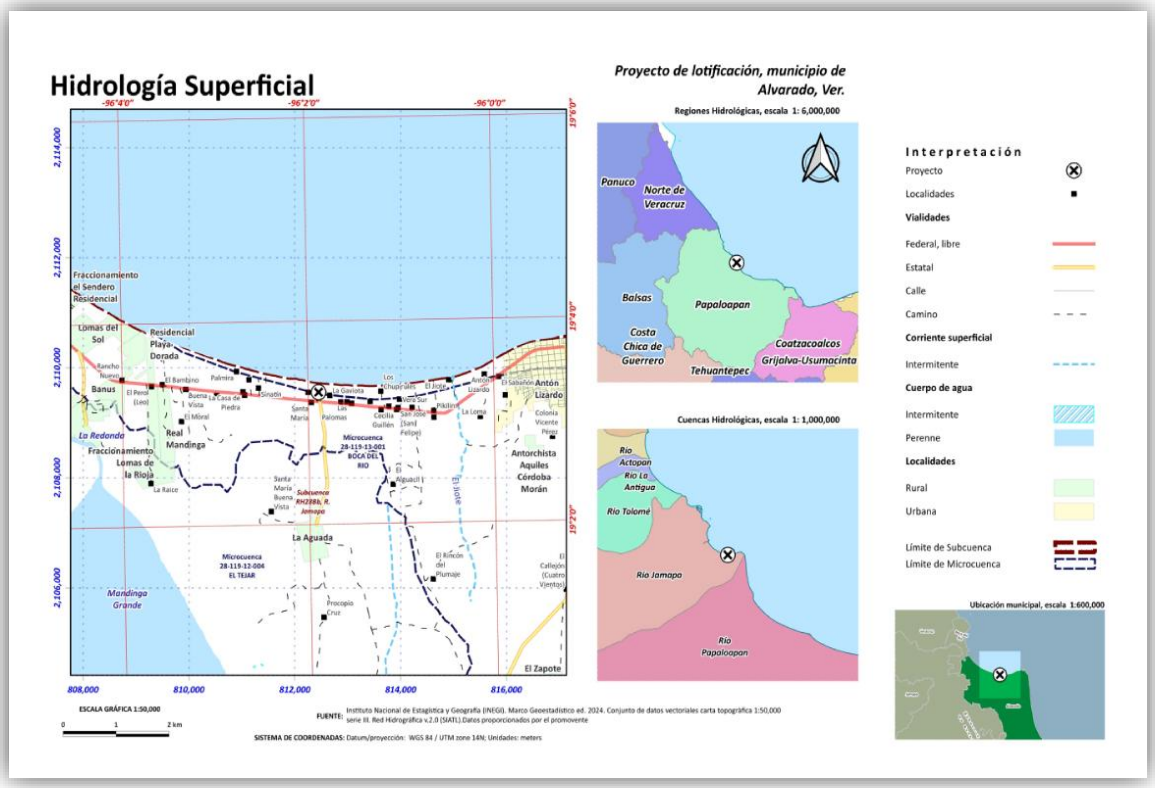


Figura 33. Carta Temática de Hidrología Superficial en la Zona del Proyecto.

En la época de estiaje, la salinidad del agua es de tipo mesohalina considerando la mayor concentración de sal en la misma, mientras que al iniciarse la temporada de lluvia desciende marcadamente la salinidad por lo que sus características se tornan oligohalinas. En términos generales se aprecian cuatro zonas con base en su salinidad: a) Zona de influencia dulce acuícola, la cual se encuentra cercana a la desembocadura de los ríos, en la cual hay un aporte continuo que incrementa en la época de lluvia, b) Zona de estratificación, ubicada en las zonas de influencia mareal, c) Zona de influencia nerítica, que se manifiesta en el canal que corre a lo largo de la barra arenosa interna de la laguna, y d) Zona de mezcla o agua estuarina, que domina el resto de la laguna.

El área de estudio se encuentra enclavada dentro de la **Región Hidrológica 28 (RH28 B)**, perteneciente a la Cuenca del Río Jamapa y otros. Esta cuenca tiene como límites extremos 18°44' a 19°13' de latitud Norte, y 96°17' a 97'16' de longitud Oeste. Está comprendida completamente dentro de los límites del estado de Veracruz. Dentro de esta cuenca, la zona de estudio se encuentra incluida en la Subcuenca denominada Río San Francisco- Puerto de Veracruz. El río Jamapa se encuentra en El Espinal de Cevallos, municipio de Jamapa, Ver. Este río se forma de dos corrientes principales, el río Jamapa y su afluente principal, el río Cotaxtla.

El afluente se forma con el nacimiento del río Barranca de Chocamán, también en los límites entre Puebla y Veracruz, a 5,700 m.s.n.m. Este río se fluye al Este de Córdoba, Ver., cambiando su nombre a río Seco, y luego se une a otra corriente importante, que es el río Atoyac, que se origina 10 km al Norte de la Ciudad de Córdoba, en el cerro Loma Grande. La confluencia del río Seco con el Atoyac se realiza al Este de la ladera del cerro Chiyoltuite, en los 18°51'03" de latitud Norte y 96°41'32" de longitud Oeste.

Unos kilómetros antes de llegar a la población de Cotaxtla, Ver., el río Atoyac cambia su nombre precisamente por el de Cotaxtla y continúa su flujo en dirección Noreste hacia la costa. Finalmente, el río Cotaxtla confluye en el río Jamapa en un punto entre las poblaciones de Medellín de Bravo y Paso del Toro, Ver., a los 19°03'19" de latitud Norte, y los 96°08'36" de longitud Oeste.

El sistema de lagunas interdunarias de la Ciudad de Alvarado forma parte del sistema de dunas costeras que se establece en la región central del Estado de Veracruz. Son lagunas interdunarias de agua dulce, someras, que se establecen debido al afloramiento del manto freático.

Los ambientes en cuestión tienen funciones tales como carga y recarga del manto freático, retención de sedimentos, mantienen la calidad del agua, tienen influencia en las condiciones micro

climáticas del área sirviendo también para diferentes actividades humanas como pesca de autoconsumo, recreación y mejoramiento de la calidad de vida.

Las lagunas interdunarias de la Cuidad de Veracruz brindan un escenario de gran calidad estética y recreativa que apenas hoy en día comienza a ser valorado, el costo de plusvalía más alto se está dando en la Laguna Olmeca o Real.

Además, ayudan a mantener la calidad del agua de los mantos freáticos de la zona, sirven para abastecer agua para pavimentación de calles y para regar camellones. Proporcionan beneficios no extractivos como recreación, control de inundaciones y estético. Gracias al valor estético que se le está dando actualmente a algunas lagunas (como la Olmeca), los terrenos de las colonias cercanas a ellas tienen mayor plusvalía. Una verdadera laguna costera es la laguna de Mandinga, que en realidad es un sistema lagunar formado por las lagunas Larga, Redonda y Grande.

Este sistema lagunar se encuentra aproximadamente a 35 km al Suroeste del predio, en el complejo estuarino de la desembocadura del río Jamapa. Dada la distancia existente entre este complejo lagunar y el predio del proyecto, no se considera que pueda existir ninguna influencia mutua.

Hidrología Superficial

De acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Alvarado, Veracruz de Ignacio de la Llave, el municipio presenta las siguientes condiciones hidrológicas:

HIDROLOGIA	
Region Hidrologica	Papaloapan 100%
Cuenca	R. Papaloapan 76% Rio Jamapa y Otros 24%
Subcuenca	Perennes: Acula, el Alacrán, Mano, Perdida, Palma Real.
Corrientes de Agua	Perennes (19%): Alvarado, El Coyol, El Embarcadero, El Moral, El Pájaro, El Papaloapan, La Camaronera, Laguna de Tlalixcoyan, Las Pintas, Mandinga Grande, Mate Grande, Pajarillos y Santecomapa. Intermitente (1%): El Bayo.

La **RH28** se divide en dos, la subregión río Papaloapan **RH28A**, y la subregión Río Jamapa y otros **RH28B**. La subregión del río Jamapa se encuentra ubicada entre los 18°45’ y 19°14’ latitud norte, y entre 95°56’ y 97°17’ longitud oeste (CONAGUA, 2005). Distribuida totalmente dentro del estado de Veracruz. La subregión hidrológica del Río Jamapa y Otros se encuentra en la zona centro del estado abarcando un total de 10,321 km^2 de superficie. Por su parte La cuenca del “Río Jamapa” tiene un área aproximada 3,925 km^2, esta a su vez se encuentra dentro de la RH28-B.

El río Jamapa (aguas abajo) lo forman dos corrientes muy importantes, que en su confluencia se conocen con los nombres de río Cotaxtla y Jamapa. El río Cotaxtla drena un área de 1,679 km^2, y nace a una elevación de 5,700 m en una zona limítrofe de los estados de Puebla y Veracruz, con el nombre de río Barranca de Chocamán. Avanza en dirección oriente a través de terrenos de topografía accidentada, de fuertes pendientes, colectando a su paso las corrientes formadas en las laderas nororientales del Pico de Orizaba.

Después de la confluencia de varios ríos, al penetrar en la zona plana se forma un gran número de meandros cambiando su nombre a río Jamapa y afluyendo en él, por su margen izquierda, el río Xicuintla, que nace en Tlaltetela, Ver., a 1,450 m de altitud. A partir de esta confluencia, el río Jamapa fluye con rumbo hacia el norte en terrenos planos cultivados; forma meandros y se desvía hacia el oriente adonde fluye por la margen izquierda y derecha el río Moreno y la Laguna Mandinga Grande, respectivamente; finalmente desemboca en el Golfo de México en la población de Boca del Río, Veracruz. En lo que corresponde al desarrollo del proyecto, es precisamente en la parte baja de la cuenca del río Jamapa-Cotaxtla donde se ubica la zona de estudio.

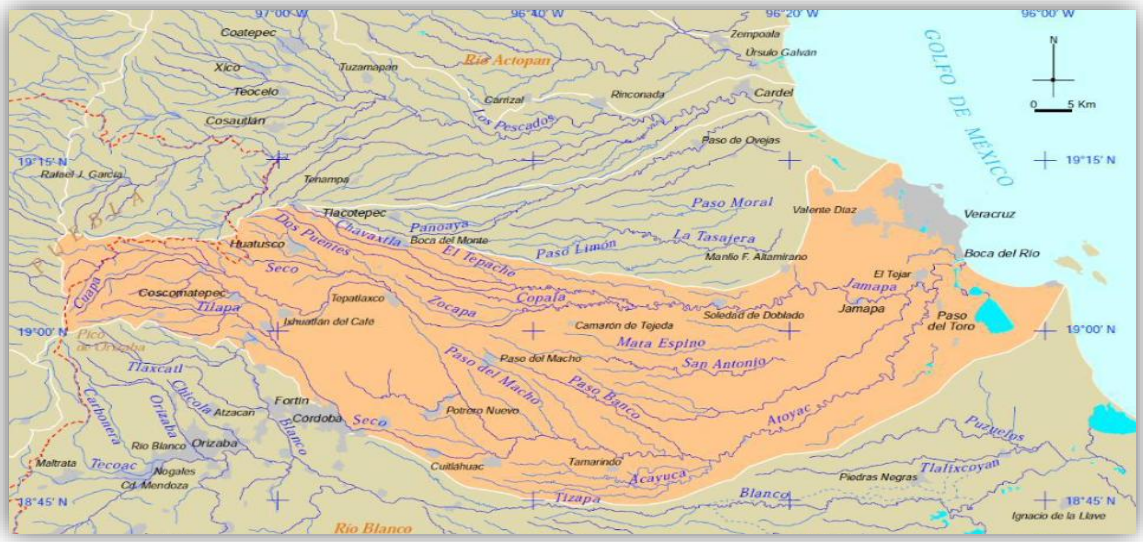


Figura 34. Cuenca del Rio Jamapa

Hidrología de aguas subterráneas

El sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto se encuentra ubicado en el acuífero denominado Cotaxtla, con clave 3008, el cual se localiza en la porción central del estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 44' y 19° 10' de latitud norte y los meridianos 95° 56' y 97° 16' longitud oeste, abarcando una superficie aproximada de 3,247 km2 , geopolíticamente la superficie del acuífero comprende totalmente los municipios: Jamapa, Cuitláhuac, Carrillo Puerto, Paso del Macho, Camarón de Tejada, Tepatlaxco, Atoyac, Ixhuatlán del Café, Tomatlán, Alpatláhuac y Calcahualco; y parcialmente Chomacán, Alvarado, Boca del Río, Medellín, Cotaxtla, Manlio Fabio Altamirano, Soledad de Doblado, Zentla, Yanga, Amatlán de los Reyes, Córdoba, Coscomatepec, Tlalixcoyan, Omealca, Huatusco y La Perla.

El acuífero Cotaxtla, designado con la clave 3008 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 44' y 19° 10' de latitud norte y los meridianos 95° 56' y 97° 16' longitud oeste, abarcando una superficie aproximada de 3,247 km^2.

Limita al norte con el acuífero Costera de Veracruz, al sur con los acuíferos Omealca-Huixcolotla y Los Naranjos, al sureste con el acuífero Costera del Papaloapan, todos ellos pertenecientes al Estado de Veracruz; al oeste con los acuíferos Orizaba-Córdoba, del Estado Veracruz, y Libres Oriental del Estado de Puebla; al este su límite natural es el Golfo de México.

Respecto a la situación administrativa del acuífero, el territorio que abarca el área de estudio se encuentra sujeto al decreto de veda tipo III, la cual solo permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

De esta manera, el volumen de extracción total que se considera para el balance es de 130.1 hm^3 anuales, de los cuales 91.6 hm^3 (70.4 %) se destinan al uso agrícola, 11.9 hm^3 (9.1%) para dotación de agua potable a las comunidades de la región; 14.2 hm^3 al uso doméstico pecuario (10.9 %), 1.7 hm^3 (1.3 %) para uso industrial, 1.0 hm^3 (0.8%) para servicios y 9.7 hm^3 (7.5%) para usos múltiples.

Adicionalmente, a través de los 13 manantiales se descarga un caudal de 612 litros por segundo, que representa un volumen anual de 19.3 hm^3, de los cuales 18.2 hm^3 (94.3%) se utilizan para abastecimiento de agua potable y 1.1 hm3 (5.7%) para uso doméstico.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Cabe señalar que el proyecto a desarrollar, no considera la explotación o el aprovechamiento del recurso hídrico en ninguna de sus etapas u obras a implementar, por lo que no se afectará la calidad ni disponibilidad del agua subterránea presente en la zona del proyecto.

El proyecto se halla sobre una unidad Geohidrológica de Material Granular con Posibilidades Medias. Lo constituyen depósitos aluviales consistentes en arenas y material arcilloso del Cuaternario, y se distribuyen extensamente en la Llanura Costera del Golfo Sur. Los gastos que pueden extraerse son moderados y existen varias zonas de aprovechamiento económico. Las áreas de recarga, al Occidente y al Sur de la unidad, están constituidas por rocas sedimentarias del Mesozoico.

En cuanto a regionalización, el área de estudio se encuentra dentro del área denominada Zona Actopan-Planicie Costera Puerto de Veracruz, y Huatusco- Córdoba-Cotaxtla, con la clave 30-06. Esta zona se localiza en la cuenca del río Jamapa, en el extremo Noroccidental de la Llanura Costera del Golfo Sur.

El nivel freático en la zona se localiza a aproximadamente 4 metros de profundidad, dato que será tomado para el proyecto de ubicación del pozo profundo que se ubicará dentro del predio.

I. 2.2 Aspectos Bióticos

El medio biótico es el conjunto de organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, refiriéndonos a la fauna y la flora de un lugar específico, así como también a sus interacciones y a las relaciones establecidas en un ecosistema, y que además condicionan su existencia. Los componentes bióticos presentan características fisiológicas y un comportamiento específico que les permite sobrevivir y reproducirse dentro de ambientes con diversos factores bióticos. Lo que genera que, al compartir un ambiente, resulte una competencia entre individuos o poblaciones, por alimento, por espacio, luz, agua, nutrientes, etc.

- **Vegetación terrestre**

La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado en que se encuentran los ecosistemas, reflejando el resultado del flujo del sistema.

El *tipo de vegetación* no es sino la unidad en que se reconoce a una comunidad de plantas en particular que comparten un espacio. Los botánicos han definido diferentes sistemas para clasificar la vegetación y con ello, diferentes tipos de vegetación, por lo que es común encontrar varios nombres para una misma comunidad; los sistemas de clasificación se basan en reconocer las

especies que componen a la comunidad de plantas y en ocasiones a ciertos factores físicos ligados a ella.

La distribución general del uso del suelo y vegetación en el Estado de Veracruz ocupa al alrededor de 1'091,599 ha, esto es 15.2% de la superficie del estado. Estos sitios están mayormente remitidos a terrenos accidentados y de grandes pendientes, en muchas ocasiones inaccesibles. Esto ha permitido su conservación, ya que prácticamente son terrenos inútiles para la actividad agropecuaria. De esta vegetación el 18.91% corresponde a bosques, 58.99% a selvas y 22.1% a otros tipos de vegetación. La vegetación perturbada, es decir, aquella que ha sufrido una fuerte transformación en su composición de especies a causa de un disturbio como el desmonte o un incendio, se remite a 1'331,777 ha, esto es 18.51% del estado.

El 80.39% de la superficie del estado corresponde a usos de suelo principalmente agrícola, ganadero, industrial y urbano. Veracruz tiene una tradición agropecuaria histórica; productos como el café, la caña y la naranja han logrado una identidad social entre los grupos productores, de tal forma que se les reconoce como cafetaleros, cañeros y naranjeros. Aunque en las últimas décadas estos grupos han sufrido fuertes crisis en el mercado de sus productos, éstos continúan ocupando gran parte de la superficie productiva del estado. Datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) señalan que la importancia de la citricultura se ve reflejada en las 23 entidades productoras, destacando Veracruz (55%), San Luis Potosí, Tamaulipas, Puebla y Nuevo León. La SAGARPA señala que México es el segundo exportador de limón y tercer productor de toronja a nivel mundial, mientras que la naranja es el cultivo con mayor superficie sembrada.

En el Municipio del Puerto de Alvarado, Ver, predomina la vegetación compuesta por mangle, ceiba, cedro, roble y palmeras; así como la vegetación comestible que la componen el nopal y las frutas como la tuna, el coco, el coyol, entre otras. También se encuentran algunas plantas tóxicas como la cicuta, la bella dama o mala mujer, el gorro de hada o dedos y el Toloache.

La vegetación de Alvarado es el resultado de la combinación de todas las variables ambientales sobre las especies de un área, existen muy distintos tipos de correlaciones, como lo son las condiciones biológicas, de condiciones físicas como el clima, la topografía, el régimen hídrico, la altitud, el tipo de suelo, la latitud y de la historia geológica del área.

El Municipio de Alvarado presenta varios tipos de vegetación de los cuales se reporta la presencia de algunos cuantos remanentes aislados, siendo las siguientes:

Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Subperennifolia, Palmares, vegetación de dunas costeras, la vegetación de Manglar la más conservada en el municipio.

Selva Baja Caducifolia

En las zonas bajas con un clima caliente y seco se encuentra este tipo de vegetación, en regiones con menos de 1 500 mm de precipitación y con una época de sequía muy pronunciada que puede durar hasta 6 meses, la composición florística de estas selvas la integran las siguientes especies: Palo mulato (*Bursera simaruba*), necaxtle (*Enterolobium cyclocarpum*), *Tabebuia rosa*, *Bursera sp*. y quebracho (*Cupania glabra*) de aproximadamente 5 m de alto el cocuite (*Gliricidia sepium*), huizache (*Acacia sp*.), aguacatillo (*Saurauia pedunculata*), caña mazo (*Lysiloma acapulcencis*), algunos pochotes (*Ceiba* sp.), guácima (*Guazuma ulmifolia*), huizache (*Acacia sp*.), y el guajillo (Leucaena sp.). Otras especies de árboles características que algunas vez fueron abundantes en la zona son *Piscidia piscipula*, *Ipomoea arborea*, *Acanthocereus pentagonus*, *Comocladia engleriana*, *Cordia pringlei*, *Cordia dodecandra*, *Plumeria rubra*, *Dalberghia glabra*, *Randia aculeata* , *Pithecellobium calostachys*, *Agave sp*., *Nopalea sp*. y *Neobauxbamia*.

- **Vegetación del área de estudio**

La vegetación que se desarrolla dentro del terreno consiste en su mayoría en pastizales inducidos asociados como zacate cadillo (*Cenchrus echinatus)*, zacate bahía (*Paspalum notatum),* así como otro de especies de zacates o pastos resistentes a la salinización y muchos de los cuales fueron introducidos de otras regiones, fuera de México. Lo anterior se originó, debido a que décadas atrás eran muy común en estas áreas el desarrollo de actividades agropecuarias y sobretodo ganado bovino en condiciones de libre pastoreo o extensivo, ya sea para mantenimiento del mismo o engorda. Por lo que se establece, que el área no presenta cualidades estéticas únicas o excepcionales de calidad y fragilidad paisajística que puedan alterar significativamente el desempeño de su papel original.

Especies determinadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies determinadas en el estudio no se reportan en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** para la protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista. Como se puede observar en el Anexo Fotográfico, no se observan especies nativas o locales en el sitio del proyecto, además juega un papel importante para su alejamiento, el establecimiento de un hotel que genera presencia humana

constante y ruidos, que no permiten utilizar esta área como zona de refugio o percha, a la falta de arbolado forestal o no forestal.

FAUNA

El inventario realizado se basa principalmente en el área en la que se desarrollará el proyecto. Al ser un predio rodeado por terrenos dedicados a la baja ganadería, de diversa índole, la escasa vegetación no representa hábitats con áreas de anidación, refugio, reproducción y conservación para la fauna silvestre, así como de uso urbano y turístico sobre su colindancia Este, básicamente se observa fauna urbana y nociva, por la presencia en un momento dado de residuos sólidos urbanos o restos de alimentos, en la zona de influencia del Hotel colindante en operación, lo que genera la atracción temporal de este tipo de especies urbanas.

Por las características de la zona que rodea el predio, los mamíferos que se reportan por los pobladores son de tipo roedor, la rata gris (*Rattus norvegicus*) especie, común en las áreas urbanas y vector importante de enfermedades. La influencia urbana ha aportado especies domésticas callejeras, como el perro (*Canis familiaris*) y el gato (*Felis catus*).

Abundan lagartijas, especies estrechamente relacionadas con la presencia humana, debido a que sus poblaciones se ven beneficiadas por actividades antropogénicas, aprovechando sitios y lugares perturbados, sobre todo zonas con claros dentro de la vegetación, con vegetación secundaria y deforestadas, que les proporcionan una abundancia de refugios, así como medios más favorables para su sobrevivencia, la especie identificada es la lagartija verde (*Ameiva undulata*).

Lista de Fauna Local en la Periferia de las Colindancias del Proyecto	
Nombre científico	**Nombre común**
Cnemidophorus guttatus	Lagartijas costera
Iguana iguana	Iguana
Ctenosaura similis	Garrobos
Leptotila verreauxi	Pepencha
Columba flavirostris	Palomas
Orthogeomis hispidus	Tuza
Passer domesticus	Gorrieón
Artibeus jamaicencis	Murciélago
Ardea alba	Garza blanca

Tabla 15. Especies fauna silvestre reportada en las inmediaciones.

Especies en Categoría de Amenazadas o Protección	
Nombre científico	**Nombre común**
Iguana iguana	Iguana
Ctenosaura similis	Garrobos

Tabla 16. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observada en el AI del proyecto.

Así mismo, en otros predios similares aún se observan pastoreando ganado vacuno y ovino.

IV.2.4 Paisaje

Visibilidad

Desde el punto de vista del paisaje, el predio tiene una vista agradable, debido a su cercanía, hacia el Suroeste, del Golfo de México. Dentro del área del proyecto, se observa la carretera Boca del Rio – Antón Lizardo, en dirección Norte y Sur en los terrenos colindantes se observan terrenos pecuarios, respectivamente.

Calidad paisajística:

a) **Características intrínsecas del sitio:** el terreno posee una topografía irregular con pendientes ligeras. así mismo la vegetación que se desarrolla en el predio es en su mayoría compuesta por pastizal, sin presencia de vegetación secundaria y sin presencia de vegetación forestal. Es importante mencionar que el terreno es utilizado para pastoreo de ganado actualmente dentro del terreno, dando prioridad a la conservación de los atractivos del mismo terreno respetando el entorno.

b) **La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 100 m:**
La calidad visual del entorno es una mezcla de características suburbanas con características naturales, éstas últimas aportadas por la presencia del Río el Estero en dirección al Oeste a 2700 metros.

c) **La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto:**
La calidad del fondo escénico está dada principalmente por la zona costera frente al área del proyecto en dirección al norte, el cual le confiere a la zona un paisaje singular.

Fragilidad:

El área donde se pretenden realizar la urbanización del proyecto es un terreno rústico asentado en una zona de dunas costeras estabilizadas, los cuales fueron utilizadas en su momento, para el pastoreo extensivo de ganado vacuno, equino y ovino principalmente, cabe mencionar que dentro del predio no se localiza presencia de vegetación forestal, por lo que la vegetación existente dentro del predio se limita a puro pastizal y algunas oportunistas rastreras desde hace varias décadas.



Figura 35. Actual escenario ambiental dentro de la zona de influencia y su colindancia con la actual vialiadad - Boulevard Boca del Río – Antón Lizardo - que prevalece en el área del proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto no provocará cambios significativos en el componente socioeconómico, cabe mencionar que la presencia de los trabajadores incentivará el establecimiento de cocinas y algunos otros servicios en la zona, por lo que se describe de una manera breve las características de este sector ambiental.

El análisis demográfico de una población permite conocer su dimensión, estructura, evolución y características especiales, así como identificar algunas variables que pudieran impactar en aspectos positivos o negativos para el desarrollo regional, permite también hacer inferencia sobre aspectos sociales y económicos. Siendo la población un factor dinámico, es relevante analizar las tendencias para hacer una planeación adecuada a largo plazo, que condescienda a la generación de estrategias que converjan al incremento del bienestar de los habitantes.

El proyecto no provocará cambios significativos en el componente socioeconómico, cabe mencionar que la presencia de los trabajadores incentivará el establecimiento de cocinas y algunos otros servicios en la zona, por lo que se describe de una manera breve las características de este sector ambiental.

Alvarado, Veracruz, es un municipio con un contexto socioeconómico caracterizado por su historia portuaria, su diversidad cultural y sus principales actividades económicas que incluyen la pesca, la agricultura y el turismo.

Históricamente, Alvarado fue un puerto significativo en el comercio atlántico durante el periodo colonial. Sin embargo, su importancia disminuyó tras la independencia de México. A lo largo del siglo XIX, enfrentó invasiones y conflictos que afectaron su desarrollo. En la segunda mitad de ese siglo, se revitalizó como un puerto de altura y se modernizó con la llegada de la navegación a vapor. La Revolución Mexicana trajo cambios significativos en la estructura económica, pasando de un sistema de explotación ganadera a uno ejidal que persiste hasta hoy.

La economía de Alvarado se basa principalmente en:

Pesca: Este sector es fundamental para la economía local, con una fuerte tradición en la captura de camarones y otros productos marinos. Sin embargo, ha enfrentado problemas ambientales que han afectado su sostenibilidad.
Agricultura: La producción agrícola incluye cultivos como caña de azúcar, maíz, piña y mango. Esta actividad complementa la pesca y proporciona empleo a una parte significativa de la población.
Ganadería: La cría de ganado vacuno es otra fuente importante de ingresos para los habitantes.
Turismo: Alvarado también se beneficia del turismo nacional e internacional, gracias a su patrimonio cultural y natural.

El medio socioeconómico del municipio de Alvarado refleja una mezcla rica en tradiciones culturales y actividades económicas diversificadas. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos relacionados con la pobreza y la sostenibilidad ambiental en sus sectores productivos. La combinación de su historia portuaria y su actual enfoque en la pesca y el turismo son claves para su desarrollo futuro.

La población del municipio de Alvarado para el año 2020 era de 57,035 habitantes, de los cuales el 51% corresponde a mujeres y el 49% a hombres, tal y como se muestra en la siguiente grafica. A su vez, la población de Alvarado presenta una estructura demográfica diversa. En los censos más recientes, se observa que las edades más representativas son las de adultos jóvenes y adultos (25 a 39 años). Esto indica una base poblacional activa que puede contribuir al desarrollo económico

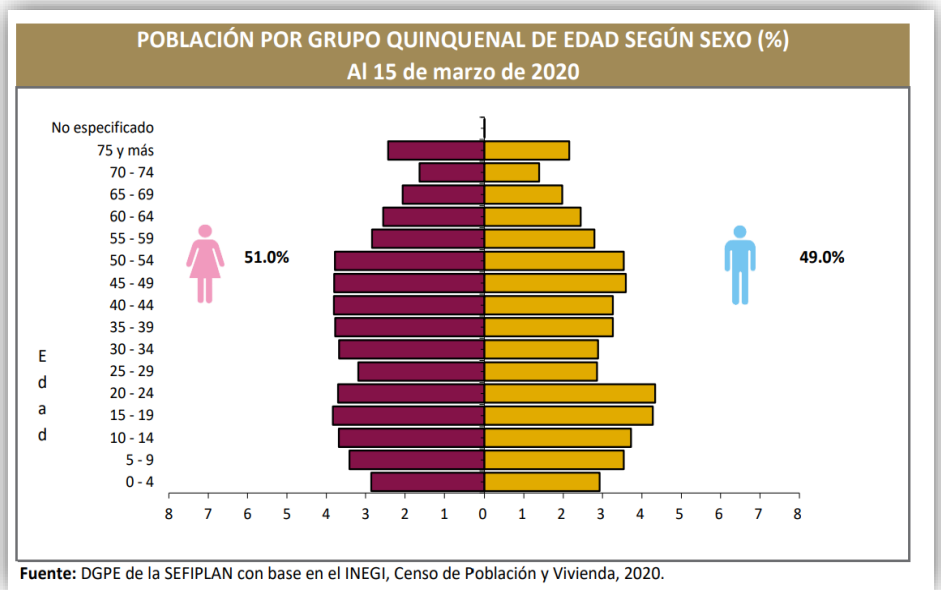


Figura 36. Distribución de la Población

La evolución demográfica del municipio de Alvarado refleja un crecimiento sostenido desde sus inicios hasta la actualidad, aunque con tasas variables. Factores como la migración y las condiciones económicas han influido en su dinámica poblacional. A medida que avanza el siglo XXI, es probable que estos factores continúen moldeando la estructura demográfica del municipio.

4.3.3.2 Actividades económicas

En lo que respecta a la Población Económicamente Activa (PEA), la región cuenta con 28,027 personas activas, de las cuales el 67.9% se dedica a las actividades del sector terciario, el 11.1% a las del sector primario y el 17.1% restante a las del sector secundario.

EMPLEO, 2020

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	48,088
Población económicamente activa	28,027
PEA ocupada	27,633
Sector primario	11.1%
Sector secundario	17.1%
Sector terciario	67.9%
No especificado	3.9%
PEA desocupada	394
Población no económicamente activa	19,963
Estudiantes	6,943
Quehaceres del hogar	7,989
Jubilados y pensionados	2,283
Incapacitados permanentes	553
Otro tipo	2,195
Tasa de participación económica	58.3%
Tasa de ocupación	98.6%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Figura 36. Porcentaje de Ocupación por Sector económico (2020).

El municipio de Alvarado, Veracruz, presenta una economía diversificada que se sustenta principalmente en el sector primario, aunque también incluye actividades del sector secundario y terciario. A continuación, se describen las principales actividades económicas de la región:

1. Pesca

Importancia: La pesca es la actividad económica más significativa en Alvarado, gracias a su ubicación geográfica que incluye un extenso litoral y un sistema lagunar rico en recursos marinos. Esta actividad no solo proporciona empleo a una parte importante de la población, sino que también es crucial para la seguridad alimentaria local.

Producción: El sistema lagunar de Alvarado es reconocido por su alta productividad, siendo uno de los más importantes en Veracruz. La pesca ribereña representa una gran parte del ingreso familiar en la región.

2. Agricultura

Cultivos Principales: La agricultura complementa la economía local, con cultivos como caña de azúcar, maíz, piña y mango. Estos productos son fundamentales tanto para el consumo local como para la comercialización.

Desafíos: A pesar de su importancia, el sector agrícola enfrenta retos relacionados con la disponibilidad de agua y las técnicas de cultivo tradicionales

3. Ganadería

Actividades Ganaderas: La cría de ganado vacuno es otra fuente importante de ingresos. Históricamente, la ganadería fue la principal actividad económica antes del auge de la pesca y sigue siendo relevante en la economía local

4. Comercio

Sector Comercial: El comercio juega un papel vital en la economía alvaradeña, impulsado por los productos derivados de la pesca y la agricultura. Este sector ha crecido con el tiempo y proporciona empleo a muchos habitantes

Turismo: El turismo también se está desarrollando como una actividad económica clave, aprovechando las playas, la gastronomía y las tradiciones culturales del municipio. Este sector tiene un gran potencial para generar empleo y atraer inversiones

5. Sector Terciario

Educación y Servicios: El sector terciario incluye una significativa cantidad de empleos en educación, con muchos docentes trabajando en diversas instituciones locales. Este sector contribuye al desarrollo social y económico del municipio.Dichas actividades económicas se pueden ver representadas en las siguientes tablas.

Como se puede observar la economía de Alvarado se caracteriza por su dependencia del sector primario, especialmente la pesca y la agricultura, mientras que el comercio y el turismo emergen como áreas clave para el futuro desarrollo económico. A medida que el municipio busca diversificar sus fuentes de ingreso y mejorar las condiciones laborales, es fundamental atender los desafíos ambientales y económicos que enfrenta cada uno de estos sectores.

AGRICULTURA, 2022

Tres principales cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)
Total	**2,250.1**	**2,248.1**	**77,883.9**	**143,125.2**
Pastos y praderas	700.0	700.0	23,172.9	22,709.5
Maíz grano	488.0	488.0	2,467.6	11,285.4
Sandía	479.7	479.7	10,075.9	36,760.8

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la SADER, SIAP, 2023.

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2022

Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)
Total	**NA**	**334,456.3**	**NA**	**388,811.1**
Bovino	9,509.2	304,536.0	5,144.9	345,319.0
Porcino	359.8	12,049.9	536.0	25,957.6
Ovino	53.5	1,952.1	16.1	1,231.6
Caprino	6.5	212.8	3.3	239.6
Ave a/	597.5	15,115.3	464.2	15,402.7
Guajolotes	12.9	590.2	9.1	660.5
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas) b/				**40,309.0**

a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.
b/ Corresponde al año 2017.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico, 2018; y la SADER, SIAP, 2023.

Tabla 15. Actividades Primarias por especie comercial.

4.3.3.3 Vivienda

Las viviendas en Alvarado, Veracruz, reflejan la diversidad socioeconómica y cultural del municipio. A continuación, se describen las características principales de las viviendas en esta región.

Tipos de Vivienda

- **Viviendas Unifamiliares**: La mayoría de las casas son unifamiliares, construidas en terrenos individuales. Estas viviendas suelen ser de una o dos plantas y están diseñadas para albergar a una familia.

- **Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales**: En los últimos años, han surgido fraccionamientos que ofrecen casas en desarrollo, muchas de las cuales cuentan con áreas comunes y servicios compartidos. Estos fraccionamientos suelen ser más modernos y están orientados a la clase media.

- **Viviendas Rurales**: En áreas más rurales del municipio, las viviendas tienden a ser más sencillas y pueden estar construidas con materiales tradicionales como adobe o madera. Estas casas suelen tener un diseño funcional y están adaptadas al entorno natural.

Materiales de Construcción:

- **Materiales Comunes**: Las viviendas en Alvarado generalmente se construyen con materiales como block, cemento, ladrillo y techos de lámina o teja. Esto varía según la disponibilidad de materiales y el nivel socioeconómico de los habitantes.
- **Construcciones Tradicionales**: Algunas casas más antiguas pueden presentar elementos arquitectónicos tradicionales que reflejan la herencia cultural de la región.

Servicios e Infraestructura

- **Acceso a Servicios Básicos**: Según datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI 2020, el 98.5% de las viviendas en Alvarado cuentan con acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y drenaje.

Esto indica un alto nivel de urbanización en comparación con otras regiones más rurales.

- **Condiciones de Vivienda**: Aunque la mayoría de las viviendas tienen acceso a servicios básicos, existen disparidades en cuanto a la calidad de la construcción y el mantenimiento. Algunas viviendas pueden presentar deterioro debido a factores económicos o ambientales.

Distribución Geográfica

- **Zonas Urbanas y Rurales**: La distribución de las viviendas varía entre áreas urbanas y rurales. En el centro del municipio, las casas son más densas y cercanas entre sí, mientras que en las áreas rurales hay más espacio entre las propiedades.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2020		
Indicador	**Viviendas**	**Porcentaje**
Viviendas particulares habitadas	18,420	
Con disponibilidad de agua entubada	17,520	95.0
Con disponibilidad de drenaje	17,205	97.1
Con disponibilidad de energía eléctrica	17,616	99.4
Con disponibilidad de sanitario o excusado	17,478	98.6
Con piso de:		
Cemento o firme	9,309	50.5
Tierra	451	2.4
Madera, mosaico y otros recubrimientos	8,654	46.9
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	6,304	34.2
Televisor	17,049	92.4
Refrigerador	16,806	91.1
Lavadora	15,443	83.7
Computadora	6,196	33.6
Aparato para oír radio	10,346	56.1
Línea telefónica fija	6,017	32.6
Teléfono celular	15,976	86.6
Internet	8,369	45.4

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 16. Vivienda en Alvarado.

Las viviendas en Alvarado son un reflejo de su contexto socioeconómico diverso. La mezcla de tipos de vivienda, materiales utilizados y acceso a servicios básicos muestra tanto el crecimiento urbano como los desafíos que enfrenta el municipio en términos de infraestructura y calidad habitacional. Con el desarrollo continuo del área metropolitana, es probable que se sigan viendo cambios en la dinámica habitacional en los próximos años.

4.3.3.4 Educación

En los que respecta al grado educativo de los habitantes del municipio de Alvarado, para el periodo 2020-2021 se contaba con un total de 15,389 alumnos desde nivel inicial hasta nivel licenciatura o superior.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO, CICLO ESCOLAR 2021-2022						
Nivel educativo	**Escuelas**	**Docentes**	**Grupos**	**Alumnos**		
				Hombres	**Mujeres**	**Total**
Total	**170**	**1,207**	**755**	**8,264**	**7,125**	**15,389**
Educación inicial	2	2	8	23	23	46
Educación especial	2	11	6	51	33	84
Preescolar	55	149	149	816	761	1,577
Primaria	63	300	300	2,366	2,188	4,554
Secundaria	23	221	127	1,098	1,059	2,157
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	17	286	111	1,227	1,266	2,493
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	0	0	0	0	0	0
Licenciatura Univ. y Tec.	2	211	0	2,385	1,319	3,704
Posgrado Univ. y Tec.	0	0	0	7	1	8
Educación para adultos	3	9	0	23	15	38
Formación para el trabajo	3	18	54	268	460	728

Fuente: DGPE con base en la SEV, Información Estadistica del Sistema Educativo Estatal, 2022.

Tabla 16. Vivienda en Alvarado.

Y el analfabetismo se ha comportado de la siguiente manera.

ANALFABETISMO, 2020

Indicador	Valor
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	90.0%
Población del 15 años y más	45,541
Población de 15 años y más analfabeta	3,077
Tasa de analfabetismo	6.8%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2020.

EDUCANDOS ALFABETIZADOS, ALFABETIZADORES, BIBLIOTECAS PÚBLICAS Y BECAS, 2021

Indicador	Valor
Educandos alfabetizados	4
Alfabetizadores	18
Bibliotecas a/	5
Becas otorgadas b/	200

a/ Se refiere a las ubicadas en los centros de educación básica y media superior, y superior.
b/ Se refieren a todos los niveles escolares en 2019.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Los datos del Censo 2020 reflejan que Alvarado enfrenta retos significativos en términos de educación y analfabetismo. Aunque hay un acceso relativamente bueno a los niveles educativos básicos, persisten problemas relacionados con la calidad educativa y la desigualdad por género. Es fundamental continuar implementando políticas que mejoren el acceso a una educación de calidad y reduzcan las tasas de analfabetismo en el municipio

4.3.3.5 Salud

En 2020, la población de Alvarado fue de 57,035 habitantes, con una distribución de 49% hombres y 51% mujeres. En el municipio, aproximadamente el 24.5% de la población estaba atendida por el Seguro Popular, mientras que el 25.9% contaba con atención a través del Seguro Social (IMSS).
El municipio de Alvarado cuenta con un total de 8 unidades de consulta externa y solo un hospital, así como con 45 médicos para atender a los habitantes del municipio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD, 2021

Institución	Unidades de consulta externa	Consultas externas otorgadas	Hospitales		Médicos a/
			General	Especialidad	
Total	**8**	**103,578**	**1**	**0**	**45**
IMSS	1	41,437	0	0	14
ISSSTE	ND	ND	ND	ND	ND
PEMEX	0	0	0	0	0
SEDENA	0	0	0	0	0
SEMAR	0	44,420	0	0	ND
IMSS-BIENESTAR	3	4,716	0	0	ND
SS	4	13,005	1	0	31

a/ Comprende: médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

En 2020, se registraron diversas discapacidades en la población:

- Discapacidad física: 1,360 personas.
- Discapacidad auditiva: 647 personas.
- Discapacidad para recordar: 550 personas.

En el municipio, aproximadamente el 18.6% de la población reportó haber tenido alguna necesidad de salud en los tres meses previos al censo. De estos, el 82% buscó atención médica, y el 81% logró obtenerla. Sin embargo, solo el 34% se atendió en servicios públicos. Las principales necesidades reportadas incluyeron enfermedades agudas, que fueron la razón más común para buscar atención médica en la población.

Los datos del Censo 2020 reflejan que Alvarado enfrenta desafíos significativos en términos de acceso y calidad en los servicios de salud. A pesar de contar con diversas instituciones y programas de atención, aún hay un porcentaje considerable de la población que no tiene acceso a servicios adecuados. La atención a las necesidades específicas, como discapacidades y enfermedades comunes, es crucial para mejorar la salud general del municipio.

A) DEMOGRAFÍA

Según datos publicados en el Cuadernillo Municipal 2021 de Alvarado, en el año 2015 el municipio contaba con una población de 52,927 habitantes, mientras que en el año 2020 se registró una población de 57,035 habitantes, lo que equivale al 0.71% de la población estatal, presentándose una tasa de crecimiento media del 1.51% para el periodo 2015-2020.

De acuerdo con el Cuadernillo Municipal (2021), la demografía del municipio ha evolucionado de la siguiente manera.

El Municipio de Alvarado cuenta con una población de 54,148 habitantes, (INEGI Censo General de Población y Vivienda, 2010.)

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2019	55,569	27,103	28,467	0.67
2015	52,927	25,983	26,944	0.65
2010	51,955	25,615	26,340	0.68
2005	48,178	24,065	24,113	0.68
2000	49,499	25,012	24,487	0.72
1995	48,490	24,485	24,005	0.72

Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2010. Encuesta Intercensal 2015, y para 2019, CONAPO, Proyecciones de la Población de los Municipios 2010-2030.

Tabla 18. Población de hombres y mujeres.

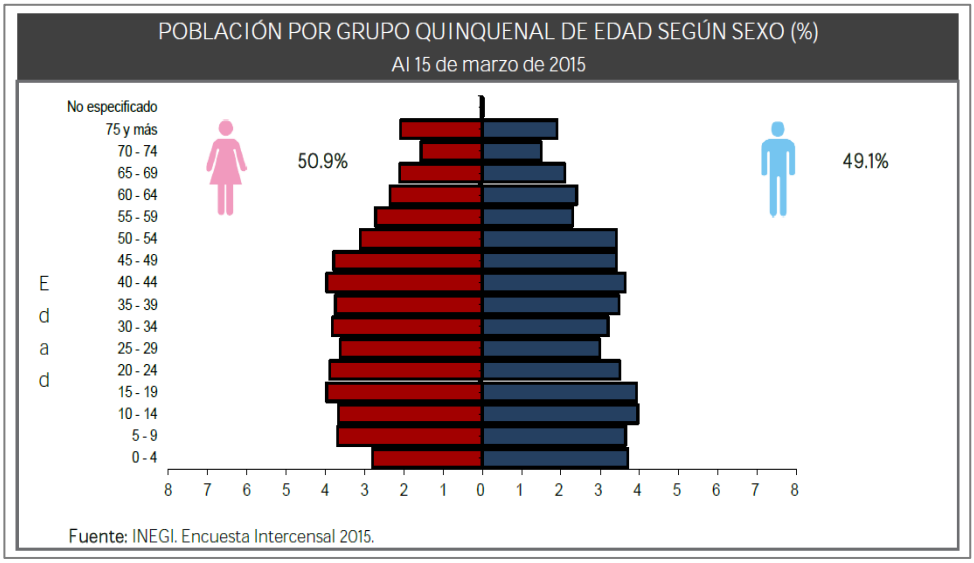


Figura 37. Población por grupo quinquenal de edad según sexo.

El proyecto no provocará cambios significativos en el componente socioeconómico, cabe mencionar que la presencia de los trabajadores incentivará la compra en tiendas de abarrotes y algunos otros servicios en la zona, por lo que se describe de una manera breve las características de este sector ambiental.

Indicar con una cruz si el sitio seleccionado y sus alrededores cuentan con los siguientes servicios:

Medios de comunicación

- Vías de acceso x
- Teléfono X
- Telégrafo X
- Correo X
- Otros

Medios de transporte

- Terrestre X
- Aéreo
- Marítimo X

Servicios públicos

- Agua potable X
- Electricidad X
- Sistema de manejo de residuos X
- Drenaje X

- Canales de desagüe
- Tiradero a cielo abierto
- Basurero municipal X
- Relleno sanitario
- Otros

Centros educativos
- Enseñanza básica X
- Enseñanza media X
- Enseñanza media superior X
- Enseñanza superior X

Centros de salud
- De primer grado X
- De segundo grado X

Vivienda
- Madera X
- Adobe X
- Tabique X

Actividades

Indicar con una cruz el tipo de actividad predominante en el área seleccionada y su alrededor

Agricultura
- De riego X
- De temporal X
- Otros

Ganadería
- Intensiva X
- Extensiva X
- Otras

Tipo de economía
- De Autoconsumo X
- De mercado X

- Otras

Inclusion Social

A partir del reconocimiento de la heterogeneidad de los municipios y sus asentamientos humanos, tanto los referentes al ámbito rural como el urbano, y los recursos y capacidades con los que cuentan tanto sus habitantes como los Ayuntamientos que los gobiernan y administran, se hace prioritario establecer políticas de desarrollo que atiendan de manera directa las desigualdades entre las personas, especialmente las que se acentúan en su lugar de origen, donde viven, conviven y se desarrollan. Políticas públicas diferenciadas que atiendan un desarrollo territorial equitativo y que reduzcan las diferencias socio-territoriales de las poblaciones que ahí se asientan.

Es por ello que se hace indispensable la implantación de políticas públicas que pongan en el centro de la acción de gobierno a la persona, buscando que las mismas atiendan de manera prioritaria a la población en condición de vulnerabilidad, especialmente a quienes viven en condición de pobreza.

Este modelo de desarrollo exige ser respetuoso de los habitantes y del hábitat, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural y sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales, de acuerdo a las necesidades y particularidades de sus habitantes que les garantice el derecho a los servicios básicos de bienestar.

En consecuencia, el municipio impulsara una política centrada en las personas como titulares de derechos y sujetos políticos de las decisiones sobre el territorio que habita, trascendiendo la forma de hacer política territorial, sustituyéndola por una planeación estratégica, cuya principal consideración sean las necesidades de los individuos a partir de las cuales se construya un territorio más justo y equilibrado.

Agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales

Este servicio público es el que representa el mayor pasivo en materia de servicios públicos en beneficio de la población, considerando que el servicio es ineficiente, intermitente y de baja calidad como resultado de redes obsoletas y que no abastecen la demanda del servicio por el tamaño de la población.

El servicio de agua potable es suministrado en el municipio por la Comisión de Agua del Estado de Veracruz (CAEV) la cual cuenta con un sistema de distribución de 15 pozos para el suministro del vital líquido, mismos que cuentan con tanque elevado para el almacenamiento y posterior distribución.

De acuerdo a datos del INEGI, para el año 2020, en el municipio de Alvarado el 85.5% de las viviendas cuentan con servicio de agua potable mientras que el 14.5% restante obtienen el suministro del agua para consumo humano a través de la extracción en pozos cercanos a los mantos freáticos.

Por lo que se refiere al tendido de la red sanitaria, el municipio cuenta con una cobertura de 30.7 kilómetros de longitud misma que se encuentra en las localidades de mayor densidad poblacional, es decir, la Cabecera Municipal, los fraccionamientos de la Riviera Veracruzana y el Sector Centro.

Respecto a los puntos de descarga donde se vierten las aguas servidas, de acuerdo a información de CAEV, en el Sector Norte existen 14 puntos de descarga hacia la Laguna de Mandinga de manera directa, mismas que tienen un volumen de 35´260,470 metros cúbicos sin que estas sean tratadas bajo la norma oficial.

En la Cabecera Municipal, existen cuatro puntos de descarga hacia la Laguna de Alvarado, dos de las cuales cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales. De la misma manera se localizan otras seis descargas que vierten sus aguas servidas con un volumen de 94,196.36 metros cúbicos en las localidades de Camaronera, Tarachi, Camino a Salinas, Las Barrancas y Rancho El Bien.

Alumbrado Público e Infraestructura Eléctrica

De acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI realizado en el año 2020, en el municipio de Alvarado el 98.5% de las viviendas existentes cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Por lo que se refiere al sistema de alumbrado público, de acuerdo a reportes de la autoridad municipal se estima que existe un 97% de cobertura de la red tanto en zonas urbanas como rurales.

De acuerdo a los datos del último censo realizado por la Comisión Federal de Electricidad, organismo encargado de administrar el sistema de alumbrado público, al 26 de julio de 2021 el municipio de Alvarado contaba con un total de 8,427 luminarias con una carga de 294 kilowatts, distribuidos en 115 servicios facturados de manera mensual al Ayuntamiento de Alvarado.

Infraestructura e Imagen Urbana

El municipio de Alvarado, cuenta con más de 100 kilómetros de vialidades urbanas pavimentadas; en el caso de la Cabecera Municipal que tan solo en el Centro Histórico tienen una extensión aproximada de 15 kilómetros, estas tienen un promedio de vida de más de 20 años por lo que su estado de conservación es precario y muestran signos latentes de agotamiento y cumplimiento de su vida útil al presentar múltiples baches en prácticamente todas las vialidades.

Por lo que hace a la localidad de Antón Lizardo, solo sus principales arterias viales cuentan con pavimento hidráulico, existiendo un alto déficit de las mismas en el resto de la localidad y sus colonias; por lo que se refiere al resto de las localidades del sector rural la existencia de este tipo de vialidades es prácticamente inexistente. En materia de infraestructura urbana, existe un amplio rezago en zonas de atención prioritarias y localidades con alto y muy alto rezago social de servicios que permitan el mejoramiento de los indicadores de pobreza tales como drenaje, agua potable, alumbrado público, banquetas, calles, caminos rurales, señalética e infraestructura y equipamiento para el acceso de personas con capacidades diferentes, entre otras.

Por lo que se refiere a la existencia de espacios públicos aptos para la recreación familiar, el esparcimiento deportivo que pueda apoyar al sano desarrollo de la niñez, la juventud y la población en general, así como de espacios que permitan la libre manifestación de las ideas y las expresiones artísticas y culturales, estos son prácticamente inexistentes.
Por otra parte, en cuanto a la imagen urbana como conjunto de elementos naturales y artificiales que conforman a una localidad y lo que sus habitantes perciben de la misma, a través del mantenimiento permanente de las condiciones óptimas del espacio público, puede decirse que en este sentido no ha existido hasta el momento ninguna política pública encaminada a estos fines por lo menos en los últimos 20 años.

De igual manera puede decirse que históricamente la acción del gobierno municipal en sus diversos periodos administrativos ha carecido de una dirección que permita directa o indirectamente la realización de políticas públicas producto de la planeación estratégica, lo que ha dado como resultado que el municipio presente un rezago en materia social y de infraestructura de consideración, lo que ha impedido su dinamismo y crecimiento a la par de otras municipalidades vecinas.

Población Económicamente Activa (PEA)

La estructura productiva que presenta el municipio de Alvarado en relación con su Población Económicamente Activa y Población Ocupada al año 2010, mantenía un símil muy apegado al que en ese entonces tenía el estado de Veracruz en su conjunto.
Para dicho año, la PEA municipal era del orden de las 20,631 personas, lo que representaba una participación relativa del 39.71%; mientras que su población ocupada se encontraba en el orden del 97.62%, es decir 20,140 habitantes.
Por lo que se refiere al índice de especialización productiva que identifica al municipio, este se encuentra representado básicamente por las actividades agropecuarias y las relacionadas con servicios, comercio y del sector financieros.

Nivel de Ingresos:

Por lo que respecta al nivel de ingreso de la población en edad de ocupación, el municipio muestra datos que señalan que el 33.1% de la población ocupada percibe un salario mensual de más de dos salarios mínimos, en tanto que el 28.4% no recibe ningún tipo de remuneración.

Por lo que se refiere a la población que no percibe ningún tipo de salario, esta se ubica principalmente en las localidades rurales y en las comunidades pesqueras, siendo en su mayoría jornaleros de actividades agropecuarias y pescadores.

En cuanto a los niveles de ingresos más altos, representado por quienes perciben más de dos salarios mínimos mensuales, estos se ubican principalmente en las localidades de Alvarado, Antón Lizardo y los Fraccionamientos de la Riviera Veracruzana, donde se desarrollan actividades relacionadas con los servicios administrativos, comerciales y financieros, primordialmente.

Por otra parte, las de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas cuentan con 325 unidades, en tanto que las relacionadas con la industria manufacturera eran del orden de 106 unidades, las de servicios de salud y asistencia social de 41 unidades, las de comercio al por mayor de 28 unidades, las de servicios de equipamiento, culturales y deportivos de 23 unidades, las de servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos 20 unidades, las de servicios profesionales y científicos de 15 unidades, las de servicios educativos 9 unidades, las de servicios inmobiliarios 17 unidades, las de transporte, correos y almacenamiento 8 unidades, las de servicios financieros y de seguros 5 unidades, la de minería 1 unidad, las de generación y distribución de energía eléctrica 1 unidad, las de información en medios masivos 1 unidad, en tanto que las de otros servicios excepto actividades gubernamentales era del orden de las 154 unidades.

Agricultura

De acuerdo al sistema de información y estadística agroalimentaria y pesquera de la SAGARPA, en el año 2014, el municipio de Alvarado tenía una superficie sembrada de 1,698 hectáreas, de las cuales la mayoría se ocupa para la siembra de pastos, pina, caña de azúcar y sandia.
Desde hace algunos años la producción agrícola en el municipio se ha perdido y como se puede ver son escazas las tierras dedicadas al cultivo, esto como producto de la migración de las localidades rurales del municipio a centros urbanos de la población, lo que conlleva al envejecimiento de su población, así como por la falta de apoyos al sector campesino por parte de las autoridades

gubernamentales, el encarecimiento de los insumos agrícolas y la falta de mecanización de las actividades agrícolas por su alto costo.

Por lo que hace a la ganadería, en el municipio se practica fundamentalmente la ganadería de doble propósito y la superficie del territorio municipal dedicada a esta actividad económica es de aproximadamente 41,076 hectáreas.

En cuanto a los volúmenes de producción, el ganado bovino en pie representa el de mayor relevancia, considerando que durante el ciclo 2016-2017 se produjeron 8,636 toneladas, de ganado porcino 693 toneladas y un total de 503 toneladas de aves. Por lo que se refiere a la producción en canal, para el mismo ejercicio se produjeron 4,573 toneladas de ganado bovino, 519 de ganado porcino y 396 toneladas de aves.

Pesca

De acuerdo a datos de CONAPESCA, la población que aprovecha los diferentes recursos pesqueros del Sistema Lagunar de Alvarado, se compone de dos grandes sectores: el social representado por sociedades de pescadores y el privado integrado por permisionarios.

Los registros oficiales de la Subdelegación Federal de Pesca en las sedes ubicadas en Veracruz, Alvarado y Tlacotalpan actualizados al año 2013, establecen la existencia de 211 unidades de producción en los 7 municipios que integran el sistema lagunar, de las cuales 152 se encuentran en el municipio de Alvarado.

De estas unidades, 104 son organizaciones de pescadores con diferentes figuras asociativas y 107 son permisionarios del sector privado que realizan el aprovechamiento de los recursos pesqueros. En cuanto al número de pescadores registrados es de 3,728 y no se tiene un número preciso de los pescadores libres que ejercen actividades en el sector, pero se estima que sean alrededor de 5 mil.
De acuerdo a observaciones realizadas en campo, se estima que la mayoría de los pescadores aprovechan más de una pesquería, por lo que, con base en los permisos y la abundancia estacional de los recursos, optan por la captura de más de una especie.

En el sistema lagunar, las 211 unidades económicas operan un total de 384 permisos, de los cuales el 50% corresponde a pesca de escama de agua dulce, 22.1% a pesca de langostino, 15.9% a la pesca de jaiba, 8.6% de almeja, 1.3% de cangrejo, 1.6% de camarón y 0.5% de ostión.

Por lo que se refiere a los equipos de pesca, las embarcaciones registradas ascienden a 1,537 unidades, de las cuales 1,123 corresponden a la pesca de escama, 453 a la de jaiba, 443 a la de langostino, 41 de almeja, 55 de ostión y 5 de cangrejo, aunque cabe destacar que en muchos casos una misma embarcación se ocupa para varias pesquerías. En relación al número de artes de pesca utilizados para la actividad pesquera se verificaron 49,264 unidades de las cuales 45,563 están registradas oficialmente.

Finalmente, por lo que se refiere a la infraestructura dedicada a las actividades del sector, no existen plantas procesadoras de productos industrializadas. La producción se acopia en pequeñas "bodegas" distribuidas en puntos estratégicos de la región, siendo la Cabecera Municipal el principal asiento de las mismas.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Como ya se encuentra señalado, en el contenido de los diferentes Capítulos del presente estudio ambiental, el sitio del proyecto se encuentra ubicado sobre una fracción de terreno rústico, correspondiente a la Finca de Santa María Buena Vista, en el Municipio de Alvarado, Veracruz.

Es relevante señalar, que el sitio del proyecto se encuentra dentro de un área altamente potencial de expansión de la zona urbana del municipio de Alvarado, en una zona de crecimiento constante, en donde existen zonas alteradas debido a procesos antropogénicos. En este punto, es importante señalar que el sitio del Proyecto, de acuerdo a la carta de usos del suelo y vegetación, serie VI del INEGI, se encuentra clasificado como zona de asentamientos humanos y vegetación de dunas costeras.

Los factores antropogénicos y meteorológicos en conjunto han determinado los principales cambios de uso del suelo en el área de estudio, los cuales han repercutido también de manera negativa sobre otros componentes ambientales, como la diversidad florística y la composición de la comunidad faunística.

De tal manera que la transformación paulatina de la cobertura vegetal, ocasionada por la presión constante de ocupación de espacios físicos para los asentamientos humanos en un modelo de crecimiento urbanizado, constituyen procesos de deterioro que afectan la integridad ecológica de los ecosistemas originales y que pueden tener como consecuencia la pérdida o transformación de sus características funcionales que, al igual que en el resto del país, son atribuibles al avance de las fronteras urbanas, pecuarias y agrícolas dada la necesidad de desarrollar actividades productivas para satisfacer la demanda creciente de insumos.

En base a lo descrito en el presente capitulo, se señala que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP federal, estatal o municipal), sitio Ramsar, tampoco dentro del área de influencia de Regiones Prioritarias en el estado de Veracruz, además de que, durante los trabajos de campo en el predio, no se observaron rastros de especies de flora y fauna sensibles que pudieran ser afectadas por el desarrollo del Proyecto.

De manera adicional, es importante indicar que, con respecto al análisis efectuado de la congruencia del sitio del proyecto con los instrumentos jurídicos y normativos vigentes aplicables, no se contraviene la normatividad vigente y aplicable que regula la superficie del sitio y las permitidas, así como tampoco se generarán desequilibrios ecológicos o daños ambientales importantes o relevantes a los recursos naturales en la zona de interés.
Se ha establecido la situación preoperacional del proyecto, mediante la realización del inventario ambiental, estudiando de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área se verá modificada en su momento, por la construcción y operación de las futuras viviendas unifamiliares, con el objeto de poder efectuar el estudio comparado de la situación ambiental actual y de la futura, sin y con la construcción y funcionamiento del proyecto.

De acuerdo con la información recogida del área del proyecto y después de la realización de diversos trabajos de campo, se ha efectuado la descripción de los factores del medio físico: la descripción general del medio y la descripción y estudio de detalle de las áreas más sensible afectadas.

a) Síntesis del inventario

Valoración de los factores ambientales durante y después del proyecto
Subsistema físico natural

Medio inerte

AIRE. Durante las diferentes etapas del proyecto, la calidad del aire se verá afectada de manera temporal por las emisiones de polvos, humos y partículas en suspensión, así como alteración del nivel sonoro; no obstante, se deberán realizar riegos continuos de agua, dar mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice y respetar los horarios de trabajo.

En la etapa operativa del proyecto, no se prevén afectaciones relevantes al aire, más allá de las que ya se presentan por el tránsito continuo en la Carretera Boca del Rio – Antón Lizardo y el Tránsito de las vialidades de los Comercios, Hoteles o Desarrollos Habitacionales y de las colonias adyacentes.

Medio biótico

VEGETACIÓN. La vegetación a afectar por la construcción del proyecto general será de pastizal, principalmente. No obstante, el proyecto concluido contará con áreas verdes, donde se reforestará con vegetación nativa y pasto.

Medio perceptual

PAISAJE INTRÍNSECO. El paisaje actual será modificado por el desarrollo del proyecto. Sin embargo, al final esta modificación no será radical y estará acorde con el paisaje que está dominado por construcciones de 1 solo nivel y permitirá observar la cuenca visual desde cualquier punto del proyecto.

Subsistema población y actividades

La ejecución de las obras y actividades generará acciones positivas a la zona, mas no de forma significativa, sin embargo, dará a lugar empleos temporales, así como empleos permanentes y una derrama económica local en el municipio de Alvarado, Ver. Por otra parte, al término del proyecto, la población tanto del municipio de Alvarado, como de la zona conurbada Veracruz-Boca del Río-Antón Lizardo, incentivará mayores servicios requeridos en esta área de transición de altamente urbana hacia comunidades cercanas, por lo que podrá dar lugar a una mejor calidad de vida.

CAPITULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La fase de identificación de los impactos ambientales es la parte más importante del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, se valora con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, para proponer y evaluar las medidas de mitigación. En este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales que se generarán debido a la ejecución de las obras que conforman el proyecto.

El análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, las cuales serán tomadas en cuenta en la medida en que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA's) son consideradas como análisis integrales mediante los cuales se pueden derivar inferencias lógicas en relación son los efectos del desarrollo de proyectos.

La técnica más generalizada para la evaluación de impactos es la matriz de interacciones; esta técnica ha sido recomendada en una amplia variedad de procedimientos de EIA alrededor del mundo, sin embargo, las matrices presentan diversos inconvenientes que limitan su efectividad en la evaluación de impactos.

sus características intrínsecas, es por ello que a continuación se indican los impactos que generara la obra dentro y en su radio de afectación.

Para evaluar los impactos ambientales, se realizará una estimación cualitativa y cuantitativa, la cual consiste en efectuar una valoración cualitativa, donde se llenará una matriz de impacto tipo causa-efecto, la cual se constituye en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones necesarias para la realización del proyecto; y dispuestos en filas todos los factores medioambientales que pueden recibir un impacto ya sea positivo o negativo. Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, o sea determinar la matriz de identificación de efectos.

Esta matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos de este proyecto en el medio. Así mismo, se podrá obtener la valoración de estos impactos. Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, la matriz de importancia servirá para realizar una valoración cualitativa.

Cada casilla de cruce, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Cabe indicar, que el análisis e identificación de impactos ambientales presentado se efectúa con la experiencia y el criterio interdisciplinario de los diferentes especialistas que intervienen en este estudio, y en las valoraciones asignadas a las afectaciones detectadas (impactos identificados), se señalan los diferentes niveles de afectación con una calificación estimativa o subjetiva, basada en la observación y en la experiencia de actividades similares desarrolladas con anticipación en sitios similares.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales, es fundamental para incorporar cualquier proyecto a su entorno, tomando en cuenta que se está afectado en conjunto, diversos tópicos del medio ambiente.

Para lograr una adecuada identificación de los mismos existe una amplia gama de técnicas, que van desde las más simples, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación generado, determinando los principales impactos (frecuentes y/o importantes), hasta las de mayor complejidad donde se evalúan los impactos cuantitativamente en función de factores como antecedentes de otros estudios, investigaciones específicas y principalmente la experiencia de los evaluadores del impacto.

MATRIZ DE IDENTIFICACION

Tomando en cuenta que la realización de cualquier proyecto, obra o actividad genera un impacto sobre el medio ambiente, ya que el mismo sufre modificaciones tanto en su composición, como en la cantidad y naturaleza de sus diferentes elementos que lo componen, se hace necesario determinar el grado de afectación, mismos que son clasificados como adversos para el medio, si la obra o actividad genera desechos que rebasen la capacidad de asimilación del entorno llegando incluso a producir daños irreparables a los factores ambientales y ecosistemas, o benéficos si se asegura la equilibrio del entorno; se consideran sin impacto cuando la producción de desechos está dentro de la capacidad del ambiente para absorberlos (resiliencia).

Para conocer el impacto que realmente tendrá la obra sobre el entorno es necesario hacer un análisis de la interacción de las actividades de la obra, con los diferentes factores ambientales considerando el proyecto-entorno que permita identificar los diferentes impactos a los

componentes ambientales tomando como metodología el uso de una matriz de Leopold modificada.

A partir de dicha identificación es que se podrán proponer medidas de mitigación a aquellos aspectos considerados como adversos, lo que se pretende determinar en este capítulo.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Un indicador ambiental, es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. En el contexto que nos ocupa, los indicadores de impactos serían índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia de un determinado proyecto.

Un indicador de impacto ambiental es: una variable o suma de variables que proporciona información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental.

según la etapa en que se encuentra del proceso de construcción del proyecto, ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente.

En la realización de cualquier obra o actividad se prevé la alteración, en mayor o menor grado, de las condiciones naturales del área donde éstas desarrollan.

Para que la evaluación del impacto ambiental de un proyecto sea lo más realista posible es necesario proponer indicadores que funcionan como índices cuantitativos o cualitativos, por lo que los indicadores deben tener representatividad, relevantes, excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

En el siguiente cuadro, se listan las principales actividades del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales en el área de influencia. Estas actividades se presentan en el orden de la etapa del proyecto.

ETAPAS	ACTIVIDADES
Preparación del Sitio	Limpieza del Terreno Trazo, delimitación topográfica y delimitación de áreas de trabajo
Construcción/Operación	Movimientos de materiales e Insumos Excavación y cimentación para estructuras y obras complementarias

Abandono del Sitio	Retiro de maquinaria y limpieza general del sitio

Grafica Actividades del Proyecto

Los elementos o factores ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, agua, suelo, relieve, entre otros), biológico (fauna, vegetación) y del medio social (relaciones sociales y actividades económicas), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la operación del proyecto. En el siguiente cuadro, se listan los indicadores de impacto ambiental que se analizarán para medir los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto; estos estos se presentan agrupados según el componente ambiental al que pertenecen, y que serán potencialmente afectados por el desarrollo de las actividades del proyecto.
y del estudio. Cabe destacar que la mayoría de los criterios, pueden valorar los impactos de manera cualitativa sin embargo en algunos, es posible llegar a una cuantificación de los impactos.

A continuación, se presenta la descripción de los criterios a considerar para la calificación de los impactos:

Naturaleza del impacto (N).- Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados; para el caso de este proyecto, se utilizó el signo (-) para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo (+) para la identificación de un impacto beneficioso (positivo).

- **Impacto Positivo (+)**, es aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.
- **Impacto Negativo (-)**, es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación o de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico- geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.
- **Impacto Nulo (/)**, este tipo de impacto se produce cuando, aparentemente, laactividad a desarrollar no genera ningún impacto en el ambiente.

Presencia o Probabilidad de Ocurrencia (P).- Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia, pueden ser:

- **De ocurrencia indefectible**, es seguro o inevitable que aparezca.
- **Moderada probabilidad de ocurrencia** no es seguro que se pueda presentar.

- **Posible probabilidad**, su aparición es remota, aunque no se puede descartar,
- **Poco probable**, la probabilidad de que ocurra es casi nula.
- **Permanente**, cuando las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo (mayores a 10 años), y extensibles a través del tiempo, es decir, cuando continúa su efecto a pesar de haber cesado la actividad que le dio origen.

Significancia del Componente Afectado (S).- La calificación por Significancia, incluye un análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. La calificación define la significancia del efecto, dependiendo de la modificación de las condiciones iniciales del factor ambiental analizado.

Para la calificación de los efectos se empleó un "Índice de Significación (S)"; este índice o valor numérico se obtuvo en función de la probabilidad de ocurrencia del impacto (P), su desarrollo o temporalidad (De), magnitud (m) y duración (Du), según la evaluación siguiente:

S= P(a(De x M/10) + b(Du)), donde:

S: Calificación por significancia expresada entre 0 y 10 P: Presencia (probabilidad de ocurrencia)
De: Desarrollo
M: Magnitud
Du: Duración
a,b: Factores de ponderación (a=0.7, b=0.3)

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar los impactos de acuerdo al siguiente rango de significación:

Atributo	Calificación	Rangos**
Significancia (S)*	Muy Baja	0 – 1.9
	Baja	2 – 3.9
	Media o Moderada	4 – 6.9
	Alta	6 – 7.9
	Muy Alta	8 – 10

* Resulta de la valoración asignada a los demás atributos que intervienen en la calificación.
** Los rangos se establecen en función de valores promedios.

Tabla19. Rangos Ambientales de los Impactos y su calificación

Los criterios y la calificación cuantitativa de los parámetros que permitirán estimar los índices o valores numéricos de significación son presencia o probabilidad de ocurrencia, desarrollo, magnitud y duración, según los valores de ponderación presentados a continuación.

ATRIBUTO	CALIFICACION	PONDERACIÓN
Presencia o Probabilidad de Ocurrencia (P)	Cierto o Inevitable	1
	Muy Probable	0.7 – 0.9
	Probable	0.3 – 0.7
	Poco Probable	0 – 0.3
Desarrollo (DE)	Muy Rapido < 1 mes	0.8 – 1.0
	Rapido 1 a 3 meses	0.6 – 0.8
	Medio 3 a 6 meses	0.4 – 0.6
	Lento 6 a 12 meses	0.2 – 0.4
	Muy Lento >12 meses	0 – 0.2
Magnitud (M)	Muy alta (se presenta mas de 10 km a la redonda)	80 - 100
	Alta (de 500 a 10 km a la redonda)	60 – 80
	Media (mayor a 500 m a la redonda)	40 – 60
	Baja (no sobre pasa la franja de amortiguamiento definida)	20 - 40
	Muy baja (no sobre pasa el área del proyecto)	0 - 20
Duración (Du)	Permanente >10 años	10
	Larga 7 a 10 años	7 – 10
	Media 4 a 7 años	4 – 7
	Corta	1 – 4
	Muy Corta < 1 año	0 – 1

Tabla Criterios y Calificaciones cuantitativas para estimar el valor de siginificancia

Una vez descritos los criterios de evaluación, éstos se considerarán luego de la descripción del impacto ocasionado por las distintas acciones del proyecto; así, para cada subindicador, se agregará el valor de cada atributo mencionado anteriormente. Una vez identificada cada una de las actividades y los elementos ambientales, se inició la identificación de los impactos correspondientes, esto a través de la metodología de matrices de interacción, la cual es una variante de la matriz interactiva desarrollada por Leopold, a la que se le ha llamado matriz modificada. Se ha considerado con cada acción del proyecto y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Es importante recalcar, que este método ha sido adaptado por los evaluadores.

Una matriz interactiva muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo de otro eje de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Se ha elegido esta metodología porque permite formar un universo de análisis causa - efecto, con lo cual se puede identificar un impacto como resultado del análisis de interacción entre una acción del proyecto y un factor ambiental o indicador.

Para la realización de las matrices de impactos ambientales, inicialmente se realizó un recuadro de correlación de etapas del proyecto, el cual cuenta con 5 indicadores, los cuales son:

- Presencia o probabilidad de ocurrencia (P)
- Desarrollo (De)
- Magnitud (M)
- Duración (Du)
- Significancia (S)

Para el llenado de la matriz de interacción, se elige una de las actividades del proyecto y se evalúa respecto a cada factor o atributo ambiental, los cuales fueron identificados previamente.

Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales.

En las siguientes secciones se presentan las matrices de identificación, calificación por etapa del proyecto y resumen de los impactos ambientales resultado del análisis y uso de las metodologías descritas anteriormente.

Es importante aclarar, cualquier metodología utilizada para efectuar la evaluación de un impacto dependerá, en gran medida, de la subjetividad con que sea tomada por el evaluador, por lo tanto, los resultados obtenidos pueden ser diferentes según el evaluador y el momento en que se efectúe el análisis.

En los cuadros siguientes se muestran las matrices de calificación y resumen de impactos ambientales para las obras comprendidas dentro del proyecto; en dicho cuadro se observan las calificaciones asignadas a los impactos que se consideran negativos y que se generarán en las diferentes etapas del proyecto.

Los impactos positivos estarán relacionados con la generación de empleos de manera directa e indirecta, por la contratación de mano de obra local no especializada, así como la consolidación de

procesos de mejora para el desarrollo de la zona, que traen consigo beneficios en el entorno local en materia de desarrollo social y económico de sus habitantes. Dada la naturaleza positiva de los impactos que se generarán en el aspecto socio-económico, estas interacciones no se incluyeron en el análisis matricial presentado, puesto que para ellos no existirá una medida de mitigación como tal.

A continuación, se presentan las matrices de interacción de impactos ambientales para el proyecto en evaluación, y posterior a ellas, se presenta la descripción de los impactos ambientales identificados por elemento ambiental.

ACTIVIDADES			**LIMPIEZA DEL TERRENO, TRAZO, NIVELACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO**				
CRITERIOS			**P**	**De**	**M**	**Du**	**S**
	SUELO	**TOPOGRAFIA**	0.7	0.2	30	1	**0.50**
		CALIDAD DEL SUELO	0.5	0.2	30	1	**0.36**
	AGUA	**CALIDAD DEL AGUA SUP.**	0.3	0.2	10	1	**0.13**
		CALIDAD DEL AGUA SUB.	0.1	0.2	10	1	**0.04**
	AIRE	**EMISIONES ATM/PARTICULAS SUSP.**	0.7	0.3	40	1	**0.79**
		RUIDO	0.7	0.3	20	1	**0.50**
	FLORA	**DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA VEGETAL**	0.3	0.2	20	1	**0.17**
	FAUNA	**DESPLAZAMIENTO DE FAUNA**	0.2	0.3	10	1	**0.10**
	PAISAJE	**UNIDADES PAISAJE AFECTADO**	0.2	0.3	10	1	**0.10**

Matriz de Impactos Ambientales Identificados por Etapa de Preparación del Sitio

PROYECTO: LOTIFICACIÓN CIUDADELA, MUNICIPIO DE ALVARADO, VER.

Actividades			Excavaciones					Cimentación					Relleno y compactación					Construcción				
Criterios			P	De	M	Du	S	P	De	M	Du	S	P	De	M	Du	S	P	De	M	Du	S
FACTORES AMBIENTALES	SUELO	TOPOGRAFÍA	1	0.6	30	1	1.56	1	0.6	30	1	1.56	1	0.3	30	1	0.93	1	0.6	30	1	1.56
		CALIDAD DEL SUELO	0.8	0.8	20	1	1.14	0.6	0.5	20	1	0.60	1	0.3	20	1	0.72	0.8	0.6	20	1	0.91
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	0.2	0.8	10	1	0.17	0.6	0.2	20	1	0.35	0.3	0.3	20	1	0.22	0.2	0.4	10	1	0.12
		CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	0.2	0.3	20	1	0.14	0.6	0.2	20	1	0.35	0.3	0.3	20	1	0.22	0.2	0.4	20	1	0.17

	AIRE	EMISIONES ATMÓSFERA-PARTÍCULAS SUSPENDIDAS	1	0.7	40	1	2.26	1	0.8	40	1	2.54	1	0.7	40	1	2.26	1	0.6	40	1	1.98
		RUIDO	1	0.7	40	1	2.26	1	0.8	40	1	2.54	0.9	0.3	40	1	1.03	1	0.7	40	1	2.26
	FLORA	DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA VEGETAL	0.1	0.8	10	1	0.09	0.1	0.6	20	1	0.11	0.2	0.3	10	1	0.10	0.1	0.4	10	1	0.06
	FAUNA	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA	0.2	0.8	20	1	0.28	0.2	0.2	10	1	0.09	0.2	0.3	10	1	0.10	0.2	0.4	10	1	0.12
	PAISAJE	UNIDADES PAISAJÍSTICAS AFECTADAS	0.3	0.8	20	1	0.43	0.2	0.2	10	1	0.09	0.3	0.3	10	1	0.15	0.2	0.3	10	1	0.10

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de Construcción.

Actividades			Operación					Mantenimiento				
Criterios			P	De	M	Du	S	P	De	M	Du	S
Factores Ambientales	SUELO	Topografía	1	0.3	30	3	1.53	0.3	0.2	20	1	0.3
		Calidad del Suelo	1	0.3	20	3	1.32	0.5	0.2	20	1	0.3
	AGUA	Calidad del Agua Superficial	0.3	0.3	20	2	0.30	0.4	0.2	20	0.3	0.3
		Calidad del Agua Subterránea	0.3	0.3	20	2	0.30	0.1	0.2	20	0.3	0.3
	AIRE	Emisiones atmósfera-Partículas suspendidas	1	0.4	40	5	2.62	1	0.4	40	1	0.4
		Ruido	0.9	0.3	30	7	2.26	0.9	0.2	30	0.9	0.3
	FLORA	Diversidad y Abundancia Vegetal	0.2	0.3	10	1	0.10	0.2	0.2	10	0.2	0.3
	FAUNA	Desplazamiento de Fauna	0.2	0.3	10	1	0.10	0.2	0.2	10	0.2	0.3
	PAISAJE	Unidades Paisajísticas Afectadas	0.2	0.3	10	1	0.10	0.2	0.2	10	0.2	0.3

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para la Operación y Mantenimiento.

Significancia ambiental de los impactos		
Atributo	**Calificación**	**Rangos****
Significancia (S)	Muy Baja	0 – 1.9
	Baja	2 – 3.9
	Media o Moderada	4 – 5.9
	Alta	6 – 7.9
	Muy Alta	8 – 10

Debido a la naturaleza de las actividades, así como del tipo de infraestructura a instalar, la etapa de abandono del sitio se considera reservada (50 años), ya que la intención del proyecto es ocupar de forma permanente el inmueble. En el caso de algún eventual abandono de este, se presentarán los informes y/o solicitud de las autorizaciones que sean aplicables en determinado momento.

Descripción de Impactos Identificados:

Se analizaron un total de **72 interacciones** entre factores ambientales y actividades del proyecto, distribuidos de la siguiente manera:

ETAPA	N° DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE
Preparación del Sitio	11	15.27 %
Etapa de Construcción	45	60.00 %
Operación y Mantenimiento	16	24.73 %
TOTAL	**72**	**100%**

DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS:

Factor Ambiental: *SUELO*

Durante la Etapa de Preparación del Sitio se registrará un impacto durante la actividad de limpieza y deshierbe del terreno, lo cual es necesario para poder acondicionar el área del proyecto; cabe señalar que esta actividad se irá desarrollando de manera paralela con las actividades de delimitación topográfica y delimitación de áreas de trabajo; esta actividad se considera necesaria, ya que de ella depende el poder preparar el terreno aledaño para las actividades propias de la actividad de construcción; durante la etapa se afectará directamente al suelo e indirectamente al paisaje.

Se considera que las actividades comprendidas dentro de la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, serán las que afecten en mayor medida a este componente ambiental, puesto que se llevaran a cabo actividades tales como excavación, lo cual modificará la topografía actual del suelo. Uno de los aspectos del terreno es que cuenta de manera escaza con vegetación, por lo que se favorecerá la ocurrencia de fenómenos erosivos eólicos y pluviales, que en consecuencia se traducirá en pérdida de los componentes originales del suelo.

Con respecto a la generación de residuos, esta cifra podrá ser variable, ya que estará en función de la ocupación pero el manejo de los mismos será a través del sistema de limpia pública municipal, sin embargo, para el caso de que se tenga la generación de RME, se realizará el registro correspondiente ante el Gobierno del Estado.

Durante la ejecución del proyecto, se considera que se estarán produciendo residuos con características domiciliarias, generadas por los trabajadores y su estancia en el sitio de trabajo,

así como residuos propios de las actividades de operación del proyecto, en su mayoría RME sin descarta a los GRME

Factor Ambiental: *AGUA*

Debido a la naturaleza del proyecto y de las condiciones del área donde este se desarrollará, se tiene que las afectaciones al factor agua serán mínimas, ya que el proceso de construcción y operación no considera la afectación a este factor. Las aguas que se generarán en el sitio corresponderán únicamente a las del humedecimiento de terreno y propiamente al proceso constructivo; respecto a las de tipo sanitario, se implementarán baños portátiles para el personal que labore en el sitio los cuales serán entregados a una empresa transportista de Residuos de Manejo Especial.
Respecto a la operación del inmueble, las descargas se manejarán a través de biodigestores, los cuales trataran el agua previa a su descarga, y los lodos que se generen se manejaran por medio de desazolve.

Factor Ambiental: *AIRE*

La generación de partículas suspendidas y emisiones a la atmosfera se presentará desde la etapa de Preparación del Sitio, durante las actividades de introducción de la maquinaria y acondicionamiento del acceso al área de trabajo, las cuales serán producto del levantamiento de polvo y partículas, inherentes a esta actividad.

Este parámetro registró valores más altos dentro de la matriz de impactos, específicamente en la etapa de construcción, ya que se desarrollarán actividades que requerirán el empleo de maquinaria y vehículos, las cuales se consideran fuentes emisoras.

El desarrollo del proyecto implicará una generación de ruido durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. En la preparación del sitio, se generará ruido en un nivel de impacto negativo bajo, por corto período de tiempo y de efecto directo; no obstante, en función de las características físicas y biológicas del medio en el que se pretende establecer el proyecto, se estima que los niveles de ruido emitidos no sobrepasarán los límites máximos permisibles en la NOM-080- SEMARNAT-1994.

En la etapa de operación, el ruido será generado debido a la circulación de algunos vehículos que accedan hacia el área de lotificación y posterior zona habitacional para descanso, sin embargo, se

considera que el nivel de ruido será sumamente mínimo, por lo que no trasciende a ser una afectación directa al entrono, por otra parte, cabe señalar que el acceso principal se ubica contiguo a el acceso principal sobre el cual circulan permanentemente vehículos tanto particulares, de carga, debido a las actividades que se desarrollan en toda esa zona.

Durante la etapa de construcción, se presentarán leves vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de la maquinaria, ya que al estar en funcionamiento producirá vibraciones sobre la superficie de trabajo, por lo que el impacto será continuo, aunque mínimo.

Factor Ambiental: *VEGETACIÓN*

La vegetación existente en el sitio donde se realizará el proyecto se encuentra perturbada por las actividades antropogénicas, por lo que no se encuentra ningún tipo de vegetación primaria u otro ecosistema primario; en la evaluación de impactos ambientales se tomó en cuenta que la vegetación se encuentra modificada y no representa ningún hábitat para la fauna silvestre, por lo que se obtuvo una calificación de un impacto bajo.

Derivado de lo anterior, se considera que será en la etapa de preparación del sitio donde podrían presentarse los mayores impactos a este componente, los cuales como ya se mencionó serían de magnitud baja, considerando el tipo de vegetación que será afectada. Dichos impactos serán puntuales y de corta duración. De acuerdo al análisis realizado se obtuvo un impacto ambiental adverso de tipo bajo.

Es importante mencionar que el sitio de proyecto fue impactado hace algunas décadas, ya que se utilizó dentro de los trabajos relativos a la construcción del fraccionamiento contiguo al predio.

Factor Ambiental: *FAUNA*

La fauna que se presenta en el sitio, se verá desplazada y/o extirpada para pequeños mamíferos de forma directa, aunado a la continua presencia de personas en los alrededores, la introducción de la maquinaria, y el inicio de las actividades de limpieza del sitio y construcción, como propiamente la existencia de nueva infraestructura; por lo que la fauna potencial o que eventualmente pueda tener presencia en el sitio, se verá afectada permanentemente y, en su caso, será de manera mínima, por la bajísima abundancia en el área de interés.

Cabe recalcar que en el sitio no se detectan áreas de anidación ni especies listadas en algún estatus de protección conforme a la NOM. Adicionalmente, es necesario mencionar que la fauna no desaparecerá del sitio, solo se desplazará hacia el terreno colindante; incluso adaptándose a las porciones de áreas verdes por construir.

Factor Ambiental: *PAISAJE*

En lo referente al impacto negativo que la obra producirá al paisaje, éste será de una magnitud mínima desde la etapa de preparación del sitio, siendo elementos afectados, directa e indirectamente, el suelo, en lo que respecta a los factores de calidad del suelo y erosión.

En la etapa de operación, aunque el impacto negativo se canaliza constante y por un lapso de tiempo mayor, éste a su vez será de magnitud baja con efectos directos e indirectos. Lo que se deberá al tipo de actividades que al irse ejecutando modificarán el arreglo y estética original con la introducción de elementos nuevos que no son propios del paisaje característico del lugar, lo que por consiguiente afectará la perspectiva del sitio.

De igual forma, cabe mencionar que el sitio se encuentra afectado en términos paisajísticos, ya que, en la parte posterior al predio de proyecto, se localiza un fraccionamiento, por lo que incluso no se tiene una vista hacia el entorno natural, ya que solo se visualiza una barda que delimita dicho conjunto habitacional.

Factor Ambiental: *MEDIO SOCIOECONOMICO*

Dada la naturaleza positiva de los impactos que se generarán en el aspecto socio- económico, estas interacciones no se incluyeron en el análisis matricial presentado, puesto que para ellos no existirá una medida de mitigación como tal.
Los impactos directos a este factor serán positivos, y se manifestarán desde la primera etapa del proyecto, ya que será necesaria la contratación de mano de obra local para llevar a cabo actividades correspondientes y relacionadas con el proyecto, dichas actividades requerirán de mano de obra calificada y no calificada.

El efecto global del proyecto y sus repercusiones sobre el ecosistema se consideran adversos mínimos, temporales, puntuales y de baja magnitud. El proyecto se encuentra en una zona que ya actualmente se encuentra perturbada debido a su cercanía con el factor antropogénico y a los usos urbanos que ahí se desarrollan.
En el capítulo siguiente, se presentan las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales detectados para el proyecto en evaluación.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

SUELO

Calidad del suelo Para la realización de la obra será necesario remover la escasa cubierta vegetal, se harán excavaciones para la introducción de las tuberías de agua potable y las planchas de cimentación, pero estas no serán muy profundas de acuerdo a lo estipulado en el proyecto.

Erodabilidad En el área del proyecto el suelo es arenoso ya que el área se ubica sobre dunas estabilizadas, por lo tanto, posee características de fácil dispersión, por lo cual el fenómeno de la erosión estará presente, se puede incrementar por las excavaciones y los movimientos de tierra.

Estabilidad Cuando se realicen las actividades de nivelación, compactación y excavación en el área del proyecto, es posible que pueda desestabilizarse el suelo, motivo por el cual se construirán barreras provisionales que evitaran que la tierra sea arrastrada. Al terminar la obra el terreno se asentará y regresará a su estabilidad normal.

Geomorfología Las excavaciones proyectadas en la obra, tanto de las planchas de cimentación de la construcción, no son lo suficientemente profundas para ocasionar daños significativos al subsuelo y por lo tanto no afectan al terreno ni a los predios colindantes.

AIRE

Partículas suspendidas La dispersión de las partículas al ambiente será evidente, ya que el suelo es arenoso y ocasionará un impacto negativo, pero será mitigada al regársele agua y con esto no se levantará demasiado polvo y perjudicar a los vecinos, predios colindantes al área del proyecto.

Visibilidad Será afectada por la dispersión de partículas de polvo pero solo en áreas específicas, además de que, para disminuir este impacto negativo, se regará agua a la superficie del terreno para evitar la dispersión de polvo en el tiempo en que dure la construcción.

Ruido Debido a que se realizarán las actividades de acarreo de material para las actividades de nivelación y del residencial, se generarán ruidos y vibraciones.

La generación de ruido y vibraciones es mínima y local, las cuales se estima que no rebasen lo estipulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición y la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. La recuperación es inmediata, una vez

concluidas la actividad cesa el impacto y no precisa prácticas correctivas o protectoras, por lo que se considera un impacto mínimo o nulo debido a que es efímeramente temporal.

AGUA

Calidad subterránea no es probable que se pudiera afectar la calidad de las aguas subterráneas porque no se realizara la infiltración directa con aguas residuales, existen medidas de prevención y control consideradas. El proyecto contará con Red Hidráulica y conexión a una Planta de Tratamiento de sus aguas residuales.

Calidad superficial El terreno no afectara a ningún cuerpo de agua. El agua de riego en la obra se obtendrá de camiones cisterna de empresas debidamente autorizadas y registradas que surtirán el líquido durante la etapa de construcción.

En cuanto a las aguas residuales que se generen por el uso de los sanitarios móviles, será responsabilidad de la misma empresa a la que se le rente el servicio y se encargará de su tratamiento y disposición final además de la limpieza de las casetas.

BIÓTICOS

Flora Debido a las características del suelo, el cual se encuentra cubierto por pastos inducidos que será removido durante la etapa de trazo y nivelación del terreno no se encontraron especies contempladas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; pero ninguna de estas será dañada en cambio el impacto será benéfico significativo debido a la implementación de un área verde.

Fauna La escasa fauna, tales como roedores, gatos y perros que rondan el predio, será afectada, por lo que se tendrá un impacto adverso no significativo. Así también, se pretende evitar localmente la fauna no deseada como la rata gris (*Rattus norvegicus*), mamífero considerado habitual en las áreas urbanas y considerada como vector importante de enfermedades. Pero ninguna de estas especies se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Hábitat. Debido a que el terreno no contiene vegetación o fauna original, por lo cual ya no se le considera un hábitat significativo. Cabe mencionar que, con la implementación de áreas verdes, se crearan micro-habitats, formados principalmente por insectos, aves y algunos roedores.

PAISAJE

Imagen Durante esta etapa concerniente a la preparación del sitio y/o limpieza y construcción, con la presencia de vehículos para la construcción, equipo y material para construcción, personal de obra, montaje de estructuras y la presencia de vehículos, sí ocasionan un impacto negativo al ambiente, al modificar el conjunto de rasgos que caracterizan el lugar, aunque este impacto es considerado menor y de manera temporal. Tomando en cuenta el uso actual del suelo, y de acuerdo a las características del proyecto, conformara una imagen acorde al desarrollo que se tiene para la zona.

Relieve este es uno de los factores que será modificado de manera mínima ya que no presenta elevaciones significativas, solo necesitará nivelación y compactación del suelo.

SOCIOECONÓMICOS

Economía Al demandar el proyecto algunas materias primas para la construcción y servicios de fletes, además del beneficio que aporta a la generación de fuentes de empleo en mano de obra calificada en albañilería, electricidad, manejo de aluminio y vidrio, y fontanería que vendrán de la zona conurbada Veracruz Boca del Río o Alvarado. En la etapa de operación el proyecto propiciara empleos en las actividades concernientes al mantenimiento del sitio, así mismo se generaran gastos de mantenimiento de las instalaciones, pago de impuestos; así también se identificó impacto positivo en la economía local, al demandar el proyecto algunas materias primas para la jardinería, además del beneficio que aporta a la generación de fuentes de empleo en la operación y mantenimiento.

Equipamiento urbano El conjunto de todos los servicios necesarios en el proyecto, complementario a la urbanización, cumple eficazmente con el desarrollo urbano, acoplándose a un crecimiento debidamente controlado.

Empleo En la etapa de preparación del terreno se generará una derrama económica por la generación de empleos locales, temporales y sin alta resolución positiva, aprovechando en forma

óptima a los trabajadores locales. Para las actividades de operación y mantenimiento se requerirá de los trabajos de personal de las diferentes direcciones del H. Ayuntamiento de Alvarado.
Calidad de vida El estilo y calidad de vida de los habitantes de la zona no se verá afectado durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en cambio para la población de la zona tendrá un sitio en donde vivir cómodamente en cerca de los atractivos turísticos.

Transporte El predio no colinda con caminos vecinales, la salida y entradas será a través de una vialidad interna misma que se comunica al Boulevard Boca del Rio-Antón Lizardo con respecto a las vialidades, pero al término de este no afectará el transporte ni la vialidad de los caminos colindantes con el predio.

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1 CRITERIOS

Las evaluaciones de impacto ambiental son metodologías que permiten ver el grado de un diagnóstico ambiental ante las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximo de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha

apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para la comunidad que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas del proyecto: preparación y selección del sitio (proyecto y preparativos para la obra), construcción (elaboración de obras) y operación (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Esta evaluación de impacto ambiental considera cuatro fases:

La primera corresponde a la identificación de impactos ambientales a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado. En la segunda fase se determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente. La última fase se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto de carácter netamente de caminos), Biología,

Geografía y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

Para la evaluación de los impactos determinados se asignan criterios significativos en función de la magnitud, temporalidad, carácter y dirección del impacto, es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado y con ello definir la evaluación del impacto. Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se aplicaron los siguientes criterios:

1). Carácter de impacto

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social (elemento social).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

2). Grado de impacto

El grado de un impacto está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o se ve favorecido. El grado de impacto se define con una escala: Mínimo o Bajo (1), Parcial Bajo (2),

Intermedio (3), Relativamente Alto (4), Máximo o Alto (5), tanto para el efecto adverso como para el favorable.

a). Impacto Bajo (valor 1)

Un impacto se considera de grado mínimo para un elemento ambiental cuando la magnitud de la alteración adversa o benéfica es en una escala es mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero su modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima.
Un impacto benéfico representa una modificación natural o positiva de un factor ambiental y es parte de un proceso evolutivo, traducido en un valor ecológico y/o socioeconómico favorable al ambiente y/o comunidad. Esta clase de impactos se consideran mínimos porque se presentan de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

b). Impacto Relativamente Bajo (valor 2)

Un impacto puede ser parcial, es decir, una transición entre bajo y medio, porque la alteración que ejerce una acción sobre un elemento ambiental es local, temporal y de intensidad relativamente alta. Aun cuando el impacto sea adverso y la afectación del elemento es local, actúa poco tiempo y la intensidad altera completamente la condición original de dicho elemento, pero todavía tiene la capacidad de recuperar su condición inicial y por lo tanto no se modifica el carácter, el cual continua aunque de manera parcial. Si el impacto es benéfico esto se da de manera temporal, local y sin alta resolución positiva.

c). Impacto Intermedio (valor 3).

Los impactos de tipo intermedio son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es benéfico, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de

tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción ó insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales.

d). Impacto Relativamente Alto (valor 4).

Un impacto adverso puede ser relativamente alto, porque se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto, esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempo prolongados. Si el impacto es benéfico, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.

e). Impacto Alto (valor 5).

El impacto es alto cuando el elemento del ambiente es modificado totalmente y no hay posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, cuando el impacto es adverso. El impacto es benéfico porque constituye un factor de desarrollo o un cofactor de aceleramiento en el proceso ambiental tanto natural como social, como consecuencia se convierte en un cambio de estado permanente y positivo para el ambiente.

En el grado de un impacto se incluyen otros criterios de evaluación que permiten definir con mayor precisión las características de un impacto, tales criterios son:

Intensidad del impacto:	significativo o no significativo.
Efecto espacial de impacto:	local o regional.
Efecto en tiempo de un impacto:	temporal o permanente.

Mitigación de impactos.

Cuando un impacto tiene un carácter adverso y según el tipo de grado, tiene la posibilidad de amortiguar su efecto al establecer las medidas de mitigación.

Un impacto adverso y bajo tiene más posibilidades de ser mitigado que uno que sea de grado alto, por la intensidad y magnitud de sus cambios. En este caso se señalan a los impactos adversos mitigables con el símbolo (/).

Valoración cualitativa.

El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto. Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales. El cuadro siguiente resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

Tipo de Impacto	Símbolo
Impacto Adverso Significativo	A
Impacto Adverso Poco Significativo	a
Impacto Benéfico Significativo	B
Impacto Benéfico Poco Significativo	b
Impacto Mitigable	/

Tabla 31. Clasificación de impactos Ambientales Esperados

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos.
En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente.

Además, permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.
Impactos ambientales generados
Identificación de Impactos

Los impactos generados por el proyecto se muestran en la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES	EFECTOS
Despalme o chapeo	Se eliminará la capa vegetal (herbáceas) compuesta por pastizal.	Cambio en el paisaje.
Cortes y Terraplenes	Se modificará la geomorfología y características del suelo.	Permitirán la nivelación del terreno
Construcción de viviendas y muro de contención	Se modificará la geomorfología y características del suelo.	Se tendrá un terreno compactado para el desplante y cimentación de banquetas, vialidades, casas-habitación y área verdes.

Tabla 32. Lista de las actividades involucradas en el proyecto.

El cambio en el paisaje por el desmonte vegetación de pastizal es benéfico significativo ya que se pretende instalar vegetación arbórea en el residencial y áreas verdes donde antes era pastizal, para favorecer la vista urbana del sitio.

En cuanto al cambio originado por las actividades de cortes y terraplenes, se considera será poco significativo ya que el terreno no presenta gran variación en su topografía.

La capa subrasante tendrá un cambio importante en la constitución del suelo, ya que a partir de esta el terreno se compacta al 95 %,

En una escala de 1 a 5, donde 1 representa un cambio de magnitud poco significativa y 5 un cambio con magnitud elevada o muy significativa:

El desmonte y despalme se encuentra en un valor de -3.

Corte y terraplén se encuentra en un valor de -3.

Construcción de los edificios se encuentra en un valor de -4

Las medidas de mitigación se han clasificado de la siguiente forma:

- Medidas Preventivas

- Medidas de Remediación
- Medidas de Rehabilitación
- Medidas de Compensación
- Medidas de Reducción

Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

Los impactos adversos mitigables causados por las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén, excavación, transporte de materiales, capa subrasante, capa de base, carpeta de concreto, drenaje, alumbrado, señalización, son de tipo: Preventivo y de Reducción.

La medida de mitigación al impacto adverso sobre la flora, causado por las actividades de desmonte y despalme es de compensación; ya que habrá zonas de reforestación en el residencial.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación:

La estrategia para llevar a cabo las medidas de mitigación preventivas y de reducción de las emisiones a la atmósfera, será mediante el mantenimiento preventivo que se aplique a la maquinaria y equipo utilizado en estas actividades y cumpliendo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente como son:
NOM-043-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-085-SEMARNAT-1994. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Para mitigar el impacto causado por la emisión de ruido, el equipo o unidades generadoras, se sujetarán a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-2001 que Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Para mitigar en forma de compensación el impacto causado por las actividades de desmonte y despalme a la Flora, una vez concluida la construcción se realizarán actividades de forestación adecuando áreas verdes en donde se tenga vegetación del sitio de tipo ornamental.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

En la realización del presente estudio se utilizaron diferentes instrumentos metodológicos como lo son:

- Matriz de Leopold
- Cronograma de actividades
- Planos
- Fotografías
- Documentación anexa

La matriz compara las actividades de los proyectos relacionadas en los apartados, construcción, operación y mantenimiento, actividades futuras y relacionadas, con las consecuencias ambientales que pueden ser físico-químicas, ecológicas, estéticas, sociales. Las interacciones de la matriz pueden tener efecto no significativo, o pueden ser reducidas mediante las adecuadas medidas de diseño, o tener efectos desconocidos, o tener efectos potencialmente adversos, o no tener efectos significativos.

En la matriz se utilizó simbología considerando si la interacción es adversa o benéfica. En la matriz se analizan de las actividades del proyecto y cómo actúan sobre cada uno de los factores ambientales.

En cada una de las interacciones de la matriz se identificaron los impactos potenciales y se definió el sentido del impacto, ya fuera "adverso" o "benéfico", y se estimó su grado de impacto con base en las características del proyecto, indicando si este fue o sería "significativo" o "no significativo", adverso significativo y adverso no significativo, los benéficos significativos y benéficos no significativos.

CAPITULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que generarán las obras comprendidas en el proyecto.

Las medidas que se proponen derivan del análisis ambiental que para la identificación de impactos ambientales se realizó en el Capítulo V. Cada medida vertida en este apartado tiene como propósito prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas de acuerdo con el componente ambiental afectado.

Dichas medidas, están diseñadas para prevenir la generación de impactos ambientales adversos por el proyecto, y que puedan evitar modificaciones innecesarias con respecto a la condición original de los ecosistemas.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

IMPACTOS AL SUELO

El desplante y edificación de la obra deberá apegarse a las áreas previamente delimitadas, y se realizará en los términos del resolutivo en materia de impacto ambiental.

Cada etapa del proyecto, desde la preparación del sitio, hasta la construcción de la infraestructura deberá efectuarse paulatinamente, en función del programa calendarizado previamente autorizado, por lo que se alcanzarán los objetivos y avances del proyecto acorde a los volúmenes de obra establecidos.

No se realizará el depósito de basura, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que propicien la contaminación del suelo, para lo cual existirán contenedores destinados para tal fin.

Se evitará en todo momento la reparación de equipo y maquinaria en el sitio de trabajo, sin embargo, y en el caso de que de manera extraordinaria se efectúen reparaciones menores necesarias en el sitio, pero que las piezas se encuentren contaminadas con aceite, combustible o

ambos, deberán ser contenidas en bolsas de plástico, hasta realizar su disposición como residuo peligroso.

Para evitar el fecalismo al aire libre, se instalará un sanitario o letrina seca con contenedor portátil, para el uso obligatorio de los trabajadores.

IMPACTOS A LA ATMOSFERA

Con el funcionamiento óptimo de la maquinaria a través de un programa de mantenimiento preventivo, brindado a la maquinaria empleada, las emisiones de humo, ruido y gases contaminantes deberán encontrarse dentro de los parámetros normativos de cada vehículo, ya sea maquinaria pesada, camiones de volteo o camionetas.

Deberá efectuarse un mantenimiento y ajuste general de la maquinaria al menos cada seis meses es talleres mecánicos cercanos al sitio del proyecto. En caso de que estas actividades se desarrollen en el sitio de trabajo, se harán uso de las instalaciones específicas para tal fin, evitando el contacto de residuos y materiales con el suelo.

Para el control de polvos y partículas suspendidas, será necesaria la utilización de lonas durante la ruta de traslado del material hacía el punto de trabajo, así como la aplicación de riegos en el sitio, esto para evitar su volatilización. En el caso de los caminos de terracería en días muy soleados y secos se deberán realizarse al menos dos aspersiones de agua al día.

Los camiones de volteo que transportan el material hasta el punto de trabajo lo harán respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la propagación del polvo.
Los movimientos de material deberán evitarse en días muy ventosos, para impedir la dispersión de polvos.

Se deberán respetar los horarios de trabajo establecidos, y en ningún caso se deberá laborar en horario nocturno, para no afectar a los habitantes con exceso de ruido durante las horas de la noche.

Cuando los vehículos y maquinaria que se utilicen para el armado de las instalaciones no estén siendo utilizándose deberán apagar los motores, durante la carga de material extraído será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera sean mayores a 5 minutos.

En caso de que existan emisiones de ruido elevadas, los trabajadores deberán usar tapones auditivos para evitar daños a su salud, así como equipo silenciador en la maquinaria a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites permitidos ni afecte a los pobladores de las localidades cercanas.
Se deberán tomar en cuenta las normas oficiales mexicanas, y demás aplicables, para el uso, manejo y regulación de la maquinaria y equipos.

IMPACTO FLORA Y FAUNA
Se deberá establecer un procedimiento de limpieza y remoción de la vegetación existente en las áreas de trabajo, tomando en cuenta lo siguiente:
Evitar dañar o afectar áreas aledañas no incluidas dentro de la superficie del proyecto.

No eliminar la vegetación de manera innecesaria, removiendo únicamente la vegetación existente en las áreas de trabajo.

La remoción de la vegetación deberá ser realizada de manera paulatina, siguiendo un orden, evitando dañar más área de lo necesario.

El control de los residuos vegetales generados durante la eliminación de la cubierta vegetal deberá realizarse mediante la pica y dispersión para facilitar su integración al suelo.

Será importante concienciar al personal en el área ambiental, orientándolos sobre la importancia del cuidado de la vegetación del sitio, y exhortándolos a abstenerse de dañar vegetación de forma innecesaria, así como de abstenerse de hacer fogatas que pudiera generar algún incendio.

Previo al inicio de obra, se deberán realizar recorridos en el sitio del proyecto, para la detección de nidos, guaridas y/o refugios de la fauna silvestre, en cuyo caso se trampearán a los animales que los ocupen, o en su defecto se ahuyentarán. En caso de identificarse alguna especie listada bajo algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta deberá rescatarse y reubicarse en un área con características similares a las que se encontró.

Los animales que sean capturados se reubicaran en un hábitat similar al que se encontró; en caso de encontrar madrigueras y/o nidos, estos se retirarán y reubicarán en otros lugares con características similares.

Las actividades de limpieza se realizarán de manera paulatina y gradual, a fin de que, si se encontrasen ejemplares de fauna en el área, estas tengan la oportunidad de desplazarse sin el riesgo de ser eliminadas por estas actividades.

Concientizar a los trabajadores de la importancia de abstenerse de realizar caza furtiva o captura de ejemplares durante o posterior a sus horas laborales; además, se supervisará que el personal que trabaje en la obra respete la regla de evitar toda actividad relacionada con la cacería o cautiverio de fauna silvestre de cualquier tipo, así como la destrucción de nidos, madrigueras o refugios que se encuentren durante el desarrollo del proyecto.

Se deberán evitar desmontes innecesarios y la extracción de fauna que no se encuentre dentro del área del proyecto.

Los trabajos deben evitar actividades que afecten a la flora y fauna silvestres circunvecinos.

IMPACTOS PAISAJE

Durante el desarrollo del proyecto se afectará el presente paisaje, por las actividades de preparación del sitio y construcción. El escenario se modificará de manera permanente, sin embargo, se mantendrán en todos sus puntos las vistas hacia las diferentes colindancias, en virtud de que la construcción de las futuras casas-habitación, serán de planta baja y un solo nivel preferentemente.

Se recomienda capacitar el personal para minimizar la contaminación visual al paisaje, así como asignar horarios definidos que den orden y regulen las jornadas diarias de trabajo.

Se deberá instalar el equipo y material de forma ordenada y sin generar trastornos visuales evitando la alteración de paisaje.

Se recomienda apegarse al programa general de trabajo, para realizar las actividades dentro del tiempo establecido y no afectar el paisaje por más tiempo que el previsto.

Las actividades deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto.

Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos, así como las instalaciones de depósitos de basura en la zona donde se desarrolla el proyecto.

Durante las distintas etapas del proyecto, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento y disposición de los residuos sólidos, vigilando que posteriormente estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.

Los sitios de disposición final del material sobrante de los cortes deben ser cuidadosamente seleccionados y protegidos, para evitar la transformación y degradación paisajística de estos y sus componentes.

Verificar que todo equipo y material de trabajo sea mantenido y operado en forma apropiada y que en el punto de obra se cumplan estrictas condiciones de limpieza, de manera de no resultar una intrusión visual objetable en el paisaje.
Se deberá realizar un plan o cronograma de tareas con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito, minimizando de esta manera las afectaciones al sistema vial, transporte y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circulará por la ruta.

OTRAS MEDIDAS:

El proyecto se compromete con la preservación del equilibrio dinámico de la zona costera mediante la implementación de una **Estrategia de Paisajismo Regenerativo**. Esta intervención no se limita a fines estéticos, sino que actúa como una barrera biológica y de protección contra la erosión, mediante pasos o tapetes con materiales naturales (madera suave) que evitan tener contacto con la arena y prevenir su arrastre y pérdida en el área de esparcimiento y descanso que se instalará en el área de playa (ZOFEMAT), misma que será solicitada ante dicho Oficina de la SEMARNAT – ZOFEMATAC para obtener la Concesión correspondiente.

1. Selección de Especies y Restauración del Cordón Dunar

Se prohíbe el uso de especies exóticas invasoras. En su lugar, el proyecto contempla la introducción de una **paleta vegetal endémica y halófita** (tolerante a la salinidad), que incluye:

- **Coberturas rastreras:** Para la estabilización de arenas y fijación del suelo, evitando la pérdida de terreno por eólica marina (ej. *Ipomoea pes-caprae* o Riñonina).
- **Arbustos de protección:** Creación de una barrera de rompimiento de viento para proteger las viviendas y reducir la intrusión salina.
- **Arbolado de bajo consumo hídrico:** Uso de especies que no demanden riego adicional una vez establecidas, integrándose al ciclo natural de lluvias.

2. Permeabilidad y Gestión del Escurrimiento

Para mitigar el efecto de "isla de calor" y favorecer la recarga de los mantos acuíferos costeros:

- El diseño de las áreas comunes priorizará las **superficies permeables**, permitiendo la infiltración directa del agua de lluvia al subsuelo (adoquín).
- Se evitará la pavimentación total de los lotes, fomentando "patios verdes" que funcionen como micro-ecosistemas dentro del conjunto residencial.

3. Iluminación Bioclimática y Protección de Fauna

Dada la colindancia con la playa, el sistema de alumbrado exterior será de **baja intensidad y con direccionamiento hacia el suelo (apantallamiento)**. Esta medida tiene como objetivo:

- Evitar la contaminación lumínica hacia la zona de anidación de tortugas marinas u otras especies sensibles que pudiesen arribar al área de influencia del proyecto o fuera de éste.
- Mantener el cielo oscuro y la integridad visual del paisaje nocturno costero.

4. Educación y Conciencia Ambiental

Cada unidad de vivienda contará con un manual de usuario sobre el manejo de áreas verdes, promoviendo el uso de compostaje orgánico y la prohibición de pesticidas químicos que pudieran lixiviarse hacia el mar a través de la arena.

Por otro lado, en días soleados con baja posibilidad de precipitación y/o fuerte viento, se humedecerán los caminos de acceso hacia los accesos a la zona de playa.

Se deberá restringir el acceso al sitio a personal ajeno al área del proyecto y preferentemente a personas desligadas con la actividad.

Se deberá buscar que el personal empleado para el desarrollo del proyecto sea en su mayoría habitantes de las localidades cercanas al sitio del proyecto, con la finalidad de beneficiar a la población mediante la generación de empleos en la zona.

Se buscará que el suministro del material e insumos necesarios para la realización del proyecto sea abastecido de fuentes cercanas al sitio del trabajo, para beneficiar a los pobladores y generar un incremento en la economía local.

Se deberán respetar las normas de trabajo y de construcción establecidas, para garantizar el buen desempeño laboral y rendimiento del trabajador.

Se suministrará a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen.

Se contará con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El residencial implica la utilización de concreto, en la construcción de las banquetas, vialidades y áreas comunes, por lo que se tendrá un impacto irreversible en la calidad del recurso suelo porque el área que ocupa será modificada permanentemente, considerando, así como un impacto irrecuperable que tendrá afectación residual por su persistencia en el predio.

CAPITULO VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario esperado del proyecto y con medidas

El proyecto habitacional estará ubicado en una Fracción 2 de un terreno de la Ex - Hacienda de Santa María Buena Vista, perteneciente al Municipio de Alvarado, en el Estado de Veracruz, el escenario que se puede esperar en la zona es el cambio del escenario actual (predio rústico sin ningún uso aparente) por el desarrollo de predio urbanizable y en cierta medida, en una mejor calidad de vida de las futuras personas que habitarán esta zona seleccionada para su lotificación y posterior construcción de viviendas que serán incorporadas a la creciente traza urbana determinada, por lo que no se proveen modificaciones substanciales y negativas en la zona del proyecto, en el sentido que gradualmente se irán perdiendo áreas abiertas de esta parte Norte del municipio, que colinda con ciudades importantes desde el punto de vista comercial, turístico y habitacional (Boca del Río y Veracruz) y la relativa cercanía a poblados apenas en crecimiento (Antón Lizardo).

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental será el de proteger y mantener las áreas de jardinería y ornato, la adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen, y de la vigilancia periódica, supervisando las buenas condiciones de la estructura y sus instalaciones.

Cabe mencionar que es importante recalcar que una vez en operación las diversas Direcciones del Municipio de Alvarado vigilaran que no existan riesgos, ni instalaciones inadecuadas dentro del residencial, así como que todo se encuentre en perfecto estado.

Al respecto, los principales objetivos del programa de vigilancia es el de coadyuvar en la conservación de las especies vegetales y animales dentro y fuera de los espacios urbanos públicos o privados donde se llevan a cabo obras o proyectos. No se descarta el alcance para los remanentes naturales cercanos a las áreas urbanas o de las áreas naturales protegidas colindantes.

Un aspecto importante que también se considera es la educación ambiental y la difusión del conocimiento acerca de los aspectos importantes de la ecología en general. Este programa se centra también en promover la permanencia de las áreas con plantas que permitan el rencuentro del ser

humano con la naturaleza, mediante la reforestación con árboles, arbustos o plantas de especies nativas del estado de Veracruz y de ejemplares con distribución nacional.

Se pretende además contribuir para generar un modelo de protección ecológica con base en las características y problemáticas ambientales locales basado principalmente en la educación, la investigación y la conservación con el apoyo del sector docente, científico y los estudios sobre la ecología local.
Mediante este programa de vigilancia ambiental se buscará también la adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen, de acuerdo con lo establecido en los reglamentos ambientales municipales aplicables. También se realizará vigilancia periódica de lo establecido en el presente programa, supervisando las condiciones que las instalaciones presenten en su día a día.

Por último, es importante recalcar que una vez que entre en operación residencial, diversas Direcciones del Municipio de Alvarado realizarán una inspección general con la finalidad de evaluar los posibles riesgos que no pudieran haber sido consideradas en la construcción de las instalaciones y verificar que todo se encuentre en perfecto estado.

De acuerdo con lo anterior el programa de vigilancia será dividido en secciones de acuerdo con el cronograma de construcción del proyecto.

Etapas	Actividad	Acción	**Construcción, Operación y Mantto. Vida Útil**											
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	--	--
Preparación del sitio	Tramites	Sin afectación al medio ambiente												
	Limpieza del terreno	Recorridos de supervisión, recolección y disposición de residuos												
	Nivelación	Riego de agua en el suelo para evitar la dispersión de las partículas de polvo												
	Terracerías	Riego de agua en el suelo para evitar la dispersión de las partículas de polvo												
Construcción	Ejecución de obras y actividades	Recorridos de supervisión, recolección y disposición de												

	para levantamiento de viviendas y construcción del muro de protección.	residuos												
		Vehículos materialistas cubiertos con lonas y envío a mantenimiento la maquinaria utilizada en la obra												
		Señalética informativa y restrictiva en la obra												
		Colocación de baños portátiles y recolección para disposición final de sus residuos.												
		Contenedores para residuos												
	Inst. Hidráulica	Uso de agua potable e inspección diaria de la red hidráulica en busca de fugas.												
	Inst. Sanitaria	Desazolve del pozo de visita, alcantarillado y drenaje.												
	Inst. Pluvial	Fomento de consumo responsable para reducir el agua de desecho.												
	Inst. Eléctrica	Disminución de gasto energético mediante la utilización de luces de menor consumo (tipo Led, por ejemplo).												
	Aire Acondicio-nado	Utilización de equipos con menor consumo de gases con efecto invernadero												
	Albañilería y acabados	Colocación de baños portátiles y recolección para disposición final de sus residuos.												
		Inspección y mantenimiento de macetas.												
	Acabados exteriores	Adquisición y ambientación de las plantas que serán utilizadas para las macetas.												

		Inspección y limpieza diaria de vialidades y áreas comunes.												
Operación	Operación	Inspección y limpieza diaria de vialidades y áreas comunes												
	Mantenimiento	Ambientación y riego de las plantas de las áreas vedes y macetas.												
Abandono del sitio	No se considera, pero se establece una vida útil de **50 años**													

Tabla 33. Programa de vigilancia.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El sitio del proyecto corresponde a un predio de tipo "rústico", el cual fue utilizado como terreno para actividades agropecuarias en años anteriores, en dicho sitio se pretende llevar a cabo el proyecto de lotificación para uso habitacional.

En los alrededores del sitio de proyecto se tiene identificado un uso predominantemente habitacional (casas aisladas) y comercial (venta no regulada de temporada), lo cual se ve reflejado en los distintos programas de ordenamiento ecológico y territorial que regulan o inducen el uso de suelo.

La calidad del aire sólo es impactada por las emisiones de los vehículos automotores que circulan normalmente por la carretera cercana al sitio del proyecto, por lo que se considera que las emisiones atmosféricas, partículas suspendidas y ruido, corresponden a niveles de baja intensidad.

La fauna ya ha sido extirpada con las actividades de desarrollo urbano y habitacional que se dan en las cercanías al sitio, lo que ha provocado su migración a zonas más alejadas; la vegetación en el sitio donde se pretende implementar el proyecto corresponde en su mayoría algunas especies de tipo arbustivo y dominado por malezas o zacates introducidas o exóticas.

Sin la realización del proyecto, el área seguiría presentando las condiciones actuales, sin embargo, y debido a la dinámica poblacional que predomina en esa zona, eventualmente el espacio sería destinado para algún uso similar al pretendido en el presente proyecto.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, sin considerar medidas preventivas y de mitigación.

En el área de trabajo se observarán residuos sólidos principalmente, provenientes de las actividades de construcción abandonados en su momento, por parte de la ejecución del proyecto, así como envases, botellas de pet y entre otros generados por los trabajadores, además de que los residuos generados por las actividades propias estarían dispuestos de manera inadecuada, provocando un impacto considerable en los componentes ambientales del sitio.

Las obras y actividades para la construcción de las banquetas y vialidades principales son básicas para el proyecto, que se reflejará en excavaciones en el sitio y la propia pavimentación, se llevarían con un total descuido, provocando que residuos sólidos y líquidos se encuentren dispuestos de forma inadecuada, afectando la calidad del suelo, subsuelo y el entorno, debido a la dispersión de residuos sólidos en las inmediaciones, lo cual se traducirá como un impacto negativo aledaño y de forma directa en las colindancias del proyecto.

La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, así como por el transporte del material de construcción, generando emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización de vehículos, equipo y maquinaria.

El paisaje general del sitio se verá afectado por la introducción de equipo y maquinaria; se observarán amontonamientos de material a lo largo del área de trabajo, los cuales se encontrarán de manera dispersa y sin una disposición adecuada provocando un impacto negativo al entorno.

La ejecución del proyecto sería llevada a cabo sin un patrón de trabajo definido, el área de trabajo no se encontraría delimitada, y las actividades de construcción de cada local no serían llevadas a cabo de forma gradual ni ordenada.

El área de trabajo no se encontrará debidamente delimitada, generando una afectación innecesaria en áreas aledañas. Se podrá observar sitios sin ningún orden, programación y sin un flujo lógico o protocolizado para sus actividades diarias, entre los cuales se incluyen áreas destinadas para el almacenamiento temporal de maquinaria, insumos y herramientas, así como zonas de resguardo de los residuos sólidos generados, sin ningún control interno que defina su manejo y destino final.

Los impactos al suelo provocados por la generación de residuos podrán ser prevenidos, con lo que el impacto será de magnitud baja y de escala temporal.

El aire se verá levemente afectado, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el mantenimiento requerido en talleres establecidos para tal fin, ubicados en las localidades cercanas al sitio del proyecto.

El proyecto no tendrá repercusiones para la fauna local, ya que el ecosistema presente se encuentra perturbado debido a las actividades antropogénicas que se dan en las inmediaciones, por lo que seguiría presentando las tendencias de desarrollo acordes a estos usos.

El personal trabajará en total apego a lo establecido en los programas de concientización ambiental; el paisaje se verá afectado de manera momentánea debido a la introducción de la maquinaria y equipo de trabajo, así como por la construcción, sin embargo, esta afectación será de baja significancia debido a que el terreno se encuentra rodeado por infraestructura diversa.

Pronostico Ambiental Esperado o Final.

El análisis del proyecto planteado con relación a las condiciones ambientales del sitio, permite pronosticar que el área en donde se ubicará el proyecto, corresponderá a una zona impactada por las actividades antropogénicas que se dan en las inmediaciones del sitio, a modificar su actual entorno, ya sea en forma inmediata o a cualquier plazo, debido al fuerte y constante empuje que está demandando la población hacia este tipo de espacios, listos para su rápida urbanización dentro de la zona, por lo que la dinámica de desarrollo en la región nos indica que los ecosistemas se encuentran fragmentados debido a las tendencias de cambio que se suscitan en la zona.

Las afectaciones que puedan tenerse durante el tiempo que durará la actividad serán mitigadas con acciones consideradas en el **Capítulo VI**.

Otro factor determinante es la periodicidad con la que se tiene contemplada su ejecución, ya que los impactos no serán inmediatos, debido a sus obras y actividades graduales en el tiempo, por lo que dicho periodo, permitirá contar con circunstancias más favorables respecto a los impactos ambientales a generarse y su percepción en el entorno.

Se espera entonces que, con la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se puedan controlar los impactos ambientales del proyecto; así mismo, se tomarán en cuenta las disposiciones establecidas por la propia SEMARNAT que considere necesarias y por el Ayuntamiento de Alvarado, Ver.

Desde otro punto de vista, el lugar donde se llevará a cabo el proyecto tendrá un impacto benéfico en el ámbito económico a las personas de localidades cercanas, debido a la generación de empleos y la oferta de servicios, sin embargo, éstos no serán significativos.



Figura 37. Escenario general de la zona de influencia el proyecto.

VII.3 Conclusiones

El **proyecto** se considera compatible con las políticas y ordenamientos en materia ambiental aplicables, de acuerdo con la tendencia de desarrollo urbano, hacia ésta porción del municipio de Alvarado, Ver., por lo que la obra propuesta se plantea como de bajo impacto, en virtud de que se trata de una Lotificación, donde de manera lenta pero gradual se llevará la urbanización del predio, por lo que se esperan impactos intermitentes y temporales debido a la naturaleza del proyecto, aunado a que no incidirá dentro o de manera directa ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, o en su defecto, alguna Región Prioritaria de orden ambiental.

La aplicación de medidas preventivas y de mitigación en el **proyecto** propuesto, fortalecerá el compromiso con el desarrollo en la región, lo cual redunda en presentar un alto grado de cumplimiento en la atención de los aspectos ambientales. La operación de estrictos controles durante la preparación del sitio y durante la operación, además de normas y cumplimientos para el control de ruido, tránsito, manejo de residuos, entre otros, servirá para llevar a cabo un proyecto en orden eficiente, que le brinda la viabilidad ambiental del mismo, mediante el apego y observancia de la normatividad en materia ambiental vigente.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, se prevé un escenario positivo, soportado por la creación de fuentes de trabajo, favoreciendo el desarrollo de la región y apoyando el desarrollo del municipio.

Así mismo, promovente del **proyecto**, manifiesta la mejor disposición de dar cumplimiento íntegro a todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, descritas y de las condicionantes establecidas en el resolutivo de autorización emitido por la autoridad ambiental, así como sumar una serie de acciones específicas a favor del PNSAV.

- Con base en el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Boca del Rio – Antón Lizardo la zona** se ubica la zona dentro del **Corredor Residencial Turístico Comercial** destinada para el **Turismo Popular sobre una vialidad existente y dentro de un área Urbanizable**.

- El entorno del predio rústico en el que se proyecta la Lotificación se encuentra altamente modificado por actividad humana y comercial en las inmediaciones (Antón Lizardo) del proyecto. Por otro lado, se considera que la zona se encuentra en pleno desarrollo habitacional, comercial y de Servicios.

- Como se trata de la instalación de un proyecto de lotificación para uso habitacional y comercial, los servicios de electrificación, agua potable y drenaje serán suministrados por el **promovente**, previa gestión de estos ante las instancias correspondientes.

- Durante la etapa de preparación del sitio la calidad del suelo será afectada al remover la cubierta vegetal ya que se realizarán actividades de limpieza, nivelación, compactación. Situación que se observará de la misma manera y generará impactos temporales, puntuales e intermitentes, durante el proceso de construcción del muro de protección. Cabe señalar que se implementarán medidas de mitigación, con un programa de reforestación de las áreas verdes dentro del proyecto.

- En la etapa de construcción la calidad del suelo se verá afectada por impactos ambientales adversos muy significativos al colocar cimientos y concreto para la construcción de las casas-habitación.

- Las aguas residuales de la etapa de preparación del sitio y construcción serán retiradas por una empresa especializada que será contratada para tal fin, durante la etapa de operación las aguas residuales serán tratadas por un proceso primario (biodigestores autolimpiables individuales) y posteriormente será infiltrada al subsuelo para mejor depuración a nivel de subsuelo.

- En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto el impacto que se presenta es positivo en la economía local ya que se generarán empleos temporales.

- El proyecto cumple con las expectativas de un desarrollo urbano armónico controlado.

- De acuerdo con la ponderación obtenida de la evaluación de los impactos ambientales, se concluye que los impactos identificados, algunos se consideran relevantes, pero se considera el proyecto como viable.

- El proyecto se compromete con la preservación del equilibrio dinámico de la zona costera mediante la implementación de una Estrategia de Paisajismo Regenerativo. Esta intervención no se limita a fines estéticos, sino que actúa como una barrera biológica y de protección contra la erosión, mediante pasos o tapetes con materiales naturales (madera suave) que evitan tener contacto con la arena y prevenir su arrastre y pérdida en el área de esparcimiento y descanso que se instalará en el área de playa (ZOFEMAT), misma que será solicitada ante dicho Oficina de la SEMARNAT – ZOFEMATAC para obtener la Concesión correspondiente.

- Para mitigar el efecto de **"isla de calor"** y favorecer la recarga de los mantos acuíferos costeros, se programa el diseño de las áreas comunes priorizará las superficies permeables, permitiendo la infiltración directa del agua de lluvia al subsuelo (adoquín). Asimismo, se evitará la pavimentación total de los lotes, fomentando **"patios verdes**" que funcionen como micro-ecosistemas dentro del conjunto de lotificación para uso habitacional - residencial.

CAPITULO VIII
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Croquis de localización
Levantamiento Topográfico del predio
Carta temática de ubicación del proyecto

VIII.1.2 Fotografías

Se integran imágenes fotográficas en Anexo al proyecto en su interior y colindancias del predio.

VIII.2 Otros anexos

Cartas Temáticas en la zona del proyecto, así como la información de posesión legal del predio y datos generales del promovente y Representante legal.

VIII.3 Glosario de Términos:

Abiótico: Se refiere a elementos de la naturaleza sin vida.

Aguas residuales: aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Agua subterránea: agua contenida en el subsuelo, procedente de la infiltración (precipitaciones y escorrentía) y en ocasiones de aguas juveniles magmáticas. El agua infiltrada circula por el subsuelo hasta llegar a una zona de acumulación limitada por capas impermeables, formando un manto cautivo o capa freática.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Antropocéntrico: aplicado a las concepciones excesivamente centradas en la problemática humana, olvidando la naturaleza u otros factores extra- humanos.

Áreas naturales protegidas: zonas del territorio estatal y aquellas sobre las que el Estado ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas o restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley con el fin de preservar e interconectar ambientes naturales; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Atmósfera: capa gaseosa que envuelve la tierra, compuesta por una variedad de gases, de los cuales, los más representativos son el oxígeno (O2) y el nitrógeno (N2) que, juntos, constituyen el 91% de su volumen.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cárcamo de bombeo: El cárcamo de bombeo es un espacio de succión o almacenaje de algún líquido, el cual está normalmente colocado en forma independiente. Su función es la de asegurar que la succión esté funcionando aun cuando los compartimientos de conducción estén en mantenimiento.

Conservación: La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación ambiental del crecimiento socioeconómico y con base en el ordenamiento ecológico del territorio, con el fin de asegurar a las generaciones presentes y venideras, un ambiente propicio para su desarrollo y la de los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminación atmosférica: se define como la presencia en el aire de materiales o formas de energía que alteren su composición normal y que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas, la fauna, la flora o bienes de cualquier naturaleza.

Cuenca hidrográfica: área geográfica limitada en la parte superior por las divisorias de agua y en la inferior por el cauce receptor, sobre la cual las fuentes hídricas y el agua lluvia que cae se dirigen o convergen en busca de un río o lago central que actúa como colector principal.

Cuerpos de Agua: son las aguas corrientes superficiales y subterráneas, lagos, lagunas, ciénagas, manantiales, humedales, embalses de formación natural o artificial, chucuas o madre viejas o antiguos cauces con flujos estaciónales, esteros, bahías, lagunas costeras, ensenadas, estuarios, golfos y las aguas marinas.

Decibel (dB): unidad empleada para expresar la magnitud de una modificación en una señal o nivel sonoros. Un dB es la variación de nivel de una onda sonora sinusoidal pura lo estrictamente indispensable para ser escuchada por un oído humano.

Disposición final de residuos: es el proceso de aislar y confirmar los residuos sólidos en forma definitiva de tal forma que no produzca daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre;

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas;

Emisiones: liberación de contaminantes (partículas sólidas, líquidas, gases, o en alguna combinación de estos) a la atmósfera, procedentes de una fuente fija o móvil. El nivel de emisión se mide en cantidades másicas emitidas por unidad de tiempo. En el caso de las emisiones acústicas, se miden características del ruido como la intensidad.

Emisión de gases de escape: son las cantidades de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO), agua (H2O), dióxidos de carbono (CO_2) e hidrógeno (H), emitidas a la atmósfera a través del escape de un vehículo como resultado de su funcionamiento.

Emisión de ruido: es la presión sonora que, generada en cualquier condición, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manejo de residuos sólidos no peligrosos: conjunto de operaciones de recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final de los mismos.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

Paisaje: es la porción de espacio de la superficie terrestre percibida visualmente. En sentido más preciso, porte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunto de los fenómenos que la constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.

El paisaje: es resultado de la combinación dinámica de elementos físico-químicos, biológicos y antrópicos que en mutuo dependencia generan un conjunto único e indisoluble en perpetua evolución.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico - infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuos sólidos municipales: los residuos no peligrosos que se generan en casas habitación, parques, jardines, vías públicas, instituciones públicas y privadas, sitios de reunión, mercados, comercios, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos comerciales y de servicio, en general, todos aquellos generados en las actividades de los centros de población.

Sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal: conjunto de dispositivos o instalaciones que tienen como propósito recolectar y conducir aguas residuales urbanas o municipales, pudiendo incluir la captación de aguas pluviales.

Topografía: conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Tratamiento de aguas residuales: Proceso a que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar los contaminantes que se les hayan incorporado.

Urbanización: es el proceso de crecimiento acelerado de las ciudades, muchas veces desordenado y caótico, cuyas características de complejidad creciente se relacionan principalmente con las numerosas migraciones del campo a la ciudad.
Vegetación: es el conjunto de las comunidades vegetales de un área dada.

Vivero: terreno donde se hace germinar y se inicia el desarrollo de diferentes tipos de plantas, para ser luego trasplantadas en el sitio de su desarrollo definitivo. También se denominó vivero al lugar donde se induce lo reproducción y se crían en forma artificial, dentro del agua, peces, moluscos, etc. El fomento de los viveros tiene una importancia clave para el incremento de la flora y la fauna.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

CENAPRED, 1991, Centro Nacional de Prevención de Desastres de la Secretaría de Gobernación, Sismos Fascículo 2, México, 24 pp.

DOF, NOM-001-SSA2-1993(accesos discapacitados). Para el diseño arquitectónico que permita el acceso a todo tipo de público y empleados.

DOF, NOM-002-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

DOF, NOM-043-SEMARNAT-1993, establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

DOF, NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual determina las Especies, Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas, Raras, Endémicas, Amenazadas, en Peligro de Extinción y las Sujetas a Protección Especial.

DOF, NOM-081-SEMARNAT-1994, la que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición publicad en el Diario oficial de la federación el 13 de Enero de 1995.

DOF, NOM-085-SEMARNAT-1994. Fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

DOF, NOM-120-SSA1-1994 (prácticas de higiene y sanidad). Para la operación general del centro de trabajo.

ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984, Evaluación de Impacto Ambiental, Fundación MAPFRE, Madrid, España.

FLORES-VILLELA, O.; GEREZ, P. 1994, Biodiversidad y Conservación en México, UNAM, CONABIO, México.

FLORES, M.G., J. Jiménez, X. Madrigal, F. Moncayo y F. Takaki, 1971, Tipos de vegetación de la República Mexicana, Memoria y Mapa, Esc. 1: 2`000,000, SARH, México, D.F. 59 pp.

GACETA OFICIAL, (30-06-2000) Ley Numero 62 Estatal de Protección Ambiental Secretaría de Gobierno del Estado de Veracruz.

GARCIA, A.E. 1988, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Offset Larios, S.A. México, D.F. 220 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de Veracruz.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Veracruz. Carta Estatal de Suelos. Esc. 1:1000 000

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Veracruz. Carta Estatal Geológica. Esc. 1:1000 000

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Veracruz. Carta Estatal de Climas. Esc. 1:1000 000

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Veracruz. Carta Estatal de Hidrología Superficial. Esc. 1:1000 000

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1998. Veracruz. Carta Estatal de Hidrología Subterránea. Esc. 1:1000 000

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA 2010 Datos preliminares del Censo de Población y Vivienda del 2010

LOPEZ, V. 1992. "Algunas consideraciones sobre los mamíferos terrestres de importancia cinegética de México ". Revista Ciencia vol. 43, No. 3. Septiembre.

LUGO-HUBP, J., 1990, La Superficie de la Tierra, Fondo de Cultura Económica, México. 130 pp.

MARTINEZ, G. J.1996. Arroyo Moreno su Flora y Fauna. Editora de Gobierno del Estado de Veracruz. México 138 pp.

MARTINEZ. M. 1994, Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas, Fondo de Cultura Económica, México, 1247 pp.

PETERSON, R.T. y E. L. CHALIF, 1989, Aves de México, Ed. Diana, México, D.F. 473 pp., 87 láminas.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA, México. 432 pp.

R.E. Vance, S. Wolfe y N. Lancaster. Morfologías y actividad de dunas Revisado febrero,2005 *www1.inecol.edu.mx/.../esp/pdfs/.../VI_LosHabitantesDeLasPlayas .pdf*

SEDUE, (1989a), Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México. México, D.F. 82 pp.

SPP-DETENAL (1979a) Atlas de Huracanes, Edit. DETENAL México, 88 pp.

SPP-DETENAL (1979b) Descripción de la Leyenda de la Carta Edafológica. 104 pp.